

# Inforpistas .. inteligentes

18 columnas y 2.5 inéditos sobre el ciberespacio

por FERNANDO SÁEZ VACAS



Reservados todos los derechos. De conformidad con lo dispuesto en el artículo 534-bis del Código Penal vigente, podrán ser castigados con multa y privación de libertad quienes reprodujeran o plagiaran, en todo o en parte, una obra literaria, artística o científica fijada en cualquier tipo de soporte, sin la preceptiva autorización.

© EDITORIAL AMERICA IBERICA, 1996

Miguel Yuste, 26. 28037 Madrid

Depósito legal: M- 38294 - 1996

Printed in Spain

Diseño: Jesús S. Rodero

Ilustración de portada: Obra 'EL PESO DE LAS IDEAS'  
de Pilar Lara

Filmación: Lumimar

IMPRIME: CENTRAL DE GRAFICAS ASOCIADAS, S.L.

BT Telecomunicaciones ha decidido patrocinar este año el libro que publica PCWEEK y escribe Fernando Sáez Vacas. Sin embargo, este patrocinio no es uno más. Patrocinar este libro nos produce especial satisfacción tanto por su autor como por su contenido. Nosotros, que desarrollamos nuestra actividad en un sector tan complejo como es el de las telecomunicaciones, a veces duro y difícil de entender para los que no son especialistas, agradecemos que exista alguien quien, como Fernando Sáez Vacas, escriba sobre comunicaciones con el sentido del humor, la amenidad y la agudeza que le caracterizan. Sin duda, el autor de este libro nos ayuda en nuestra tarea de intentar que la sociedad entienda un sector, una terminología y unos servicios que, día a día, casi sin darnos cuenta, han empezado a aparecer en la vida cotidiana de todos nosotros. Vaya, por tanto, nuestro agradecimiento a la labor de Fernando Sáez Vacas y a PCWEEK, por brindarnos esta oportunidad.

# Indice

Prólogo . . . . .	9
Presentación . . . . .	10

## COLUMNAS

El inconsciente colectivo . . . . .	16
T.O.K. . . . .	18
W.W.W. . . . .	20
P.I.P.C. . . . .	22
La danza de Siva . . . . .	24
Multimedia/Unimedia . . . . .	26
La empresa reticular . . . . .	28
Geometría laboral variable . . . . .	30
Neuropistas . . . . .	32
La memoria . . . . .	34
El coeficiente emocional . . . . .	36
Comunicaciones ineficientes . . . . .	38
@ . . . . .	40
Agentes inteligentes . . . . .	42
La oficina digital . . . . .	44
Ciber-arte . . . . .	46
Comercio en Internet . . . . .	48
Del sentimiento trágico de la tecnología . . . . .	50

## INÉDITOS

5Cyberconf . . . . .	55
Correo electrónico: un nuevo medio de comunicación . . . . .	65
La cadena del multimedia . . . . .	77

## Prólogo

“Discurso antepuesto al cuerpo de la obra en un libro de cualquiera clase, para dar noticia al lector del fin de la misma obra o para hacerle alguna otra advertencia” (Del DRAE).

¿Y cuál es el fin de la obra del profesor Sáez Vacas?

Sé bien los efectos de su lectura y, si tuviera talento, podría escribir otro libro mucho más voluminoso explicando qué se siente, qué se entiende, qué se aprende en él, pero el fin de su obra se me ha venido escapando días y días, probablemente porque buscaba mal.

Buscaba yo cómo se puede aprender en este libro lo que son las inforpistas inteligentes, por si fuera enseñar tal cosa el fin de la obra, y eso hace la obra, pero no es su fin.

Buscaba luego si el fin no fuera entretener inteligentemente, estimular, y eso hace la obra, pero no es ese su fin.

Buscaba luego si el fin fuera seducir, y eso lo hace el autor a través de la obra, pero no es ese el fin de la obra.

¿Sería una obra sin fin? ¿Qué quiere Sáez Vacas de mí, lector de su obra?

Torpeza o poca receptividad de mi momento, he tardado en dar con ello. Lo que quiere de mí, lo que te va a pedir a ti, lector, es que te sitúes frente a unos hechos nuevos que van a modelar la sociedad en que vives. Quiere que aprendas a elegir el punto de vista apropiado para saber a qué atenerte frente a la avalancha de novedades técnicas, de códigos tan pronto acuñados como sustituidos, de mensajes sonoros y múltiples que son ruido para otros mensajes de más valor para ti.

Que sepas a qué atenerte.

Le sentirán sacándote de la contemplación superficial para arrastrarte a otro ángulo de observación desde donde se ve mejor, se entiende mejor qué esta pasando. No te dejará tranquilo donde te puedas embobar con la apariencia mágica del escenario porque piensa que acabará absorbiéndote el escenario y será tu vida parte de la función.

Pero el fin de la obra no es la obra, y yo no terminaré mi tarea hasta que te advierta sobre ella. Es una obra fácil de leer y difícil de leer. Puedes elegir. La garra que tiene su escritura, el ritmo, los cortes, te pueden llevar de punta a cabo de cada capítulo con placer y sin esfuerzo, como la música que acompaña al autor en un viaje feliz. Pero si puedes pararte, hazlo. En alguna frase, incluso en alguna palabra, verás que esa música engarza mucho grano que el autor ha modelado, ha pulido para que sea lo que debe ser en sí mismo, y no sólo como parte de la composición. Impresiona explorar el fondo bajo una envolvente tan digerible.

El autor, finalmente. Como el espejo imperfecto de Hubble, cuenta tanto sobre sí mismo como sobre lo que cuenta. Es inteligente, penetrante, culto, curioso, poco seducible. Y se lleva razonablemente bien consigo mismo. Se lleva mal con ciertos comportamientos y es algo más tolerante con las personas.

Es un hombre que está de pie frente a lo que viene, con curiosidad y sin miedo. Y cree que tú, lector amigo, y yo somos capaces de hacer lo mismo a poco que le escuchemos.

*J. M. Vázquez Quintana  
Secretario General de Comunicaciones*

Autopista de la información es el nombre largo e inadecuado por el que ya se conoce popularmente a la que aquí llamamos inforpista. Lo que quiera que sea o acabe siendo la inforpista, si hay por lo menos una cosa cierta es que representa el advenimiento de un universo de actividades desmaterializadas: la gasolina y los materiales desplazados por el espacio físico se sustituyen por la electricidad y la información instantánea a través de un ciberespacio sin distancias. Decir “autopista de la información” es casi como negar simbólicamente el tránsito a este espacio electrónico inmaterial. En muchos sitios ya se dice y escribe “infobahn”, nueva voz alemana, adoptada por los anglosajones, que se contrapone precisamente a “autobahn” (autopista). Pero nosotros seguimos siendo un tanto paletos, además de poco prácticos, puesto que preferimos denotar una cosa de una forma errónea, y encima empleando cuatro palabras, que ocupan 27 espacios de escritura, en lugar de hacerlo con una sola, de diez caracteres.

No crea, sin embargo, el lector que me empeño en imponer la voz “inforpista”. Se han propuesto a cambio las voces “infoducto”, “informaducto” e “infopista”, esta última, por lo que yo sé, en el número de julio-agosto de 1994 de la revista Novática. Propongo que, después de leer este libro, todos digamos “infopista”.

Con él cierro un ciclo, iniciado en febrero de 1995, dedicado a escribir sobre inforpistas y ciberespacio. Las inforpistas son las redes del ciberespacio. En parte existen, en parte están en construcción, en parte en evolución. Son un tema de moda, tan técnico como político y social. Objeto de controversias.

Fijense, por ejemplo, lo que, en un New York Times de diciembre de 1994, decían que pensaba el señor Spindler, entonces presidente de Apple: “Está harto de las sublimes promesas de la industria. Está cansado de discursos vaporosos sobre aparatitos omnipotentes que cambiarán nuestras vidas, programando nuestras reuniones, contestando a nuestras llamadas telefónicas y, en sentido general, organizándonos. Coqueteando con la herejía, Spindler dice que no ve necesidad de la llamada autopista de la información. ¿Y eso de los 500 canales de tv? Con 60 hay de sobra”. Según el articulista del NYT, Spindler aprovecha de paso para reírse de las “tecnocharlas” del iluminado Bill Gates.

Mientras tanto, el último citado escribe que “la autopista de la información transformará nuestra cultura tan dramáticamente como la imprenta de Gutenberg transformó los tiempos medievales”, aunque más adelante nos advierte de que habrá que esperar a que la autopista real esté disponible en los hogares, hacia el 2005, año más, año menos.

Observando que los grandes hombres de la industria no se ponen fácilmente de acuerdo, pensé que había el suficiente margen de confusión como para que yo pudiera aportar mi modesto grano de arena a la reflexión colectiva sobre asunto tan trascendental y que podía hacerlo en mi forma acostumbrada de colaboración con PCWEEK. Así surgió mi serie de 18 columnas titulada “Inforpistas inteligentes”, que ahora recogemos íntegramente en la primera parte de este librito.

Digo “inteligentes” como haciendo un guiño, ya que hoy, por supuesto, todo es inteligente. Hay bebidas inteligentes, materiales inteligentes, edificios inteligentes, coches inteligentes, asientos inteligentes, lencería inteligente, etcétera. Desde ese punto de vista, las inforpistas no van a ser menos, estarán absolutamente repletas de informática, interactividad y agentes inteligentes, esos diminutos e invisibles “infobots”. Pero yo he querido referirme también al uso inteligente de las inforpistas y a su previsible impacto sobre las funciones de la inteligencia humana y sobre nuestro comportamiento.

Hace tiempo leí que una muchacha japonesa de 23 años murió de karoshi, enfermedad nueva relacionada con el exceso de trabajo en el sistema de proceso de datos de su empresa. Sin duda que el excesivo caudal de información de las inforpistas nos matará de infokaroshi a más de uno, si descuidamos el sentido común y abandonamos el uso de esa máquina de kilo y medio, sede material de la inteligencia, que portamos dentro del cráneo. La ilustración de portada del libro, una obra de Pilar Lara titulada “El peso de las ideas” me ha venido muy bien para subrayar mis guiños.

La segunda parte del libro se compone de tres textos inéditos, escritos expresamente para él. Los tres se basan en alguna experiencia mía personal.

El primero de ellos y el más breve, “5Cyberconf”, intenta transmitir en forma muy rápida algo de la variedad de impresiones que este autor recibió cuando asistía a la quinta conferencia internacional sobre el ciberespacio, en junio de 1996. Ese texto, redactado más o menos en la línea estilística de las columnas, pretende provocar una reflexión acerca de unos enfoques menos prosaicos y comerciales de los que habitualmente presiden el discurso sobre la Internet.

El texto titulado “Correo electrónico: un nuevo medio de comunicación” arranca de los apuntes preparados para impartir una conferencia en cierta universidad de verano. Su título lo dice todo. Mi experiencia como usuario del correo electrónico está ahí descrita, generalizada y proyectada hacia el futuro, haciendo en todo momento un esfuerzo para olvidarme de las dificultades de su presente, en un ejercicio voluntario de sentimiento positivo hacia la tecnología.

El tercer inédito es medio inédito, por las razones que ahora explicaré, razones que me han movido a redactar este texto denso, conceptual y un tanto pesadote, con la idea de dejar un referente sólido (eso espero) para todos los que se dedican al mundo del multimedia.

A principios del verano de 1994 se formó en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Madrid un grupo de trabajo para realizar un estudio sobre multimedia, que, una vez finalizado, aproximadamente siete meses después, dio en llamarse “Evolución de la tecnología para los servicios avanzados multimedia”. Era el primer estudio del Centro de Investigación en Tecnologías y Aplicaciones Multimedia (CITAM) y contaba con el patrocinio de la Agencia Nacional de Evaluación y Prospectiva (ANEP).

Las primeras reuniones de puesta en común del grupo, formado mayoritariamente por ingenieros del sector de las telecomunicaciones y de un importante grupo empresarial de los medios de comunicación, puso de manifiesto dos hechos en los intercambios de los reunidos: a) cierta cacofonía conceptual; y b) una casi irrefrenable tendencia a enfocar el fenómeno del multimedia a través de prismas técnicos y tecnológicos.

El multimedia es un fenómeno multidisciplinar, por ello no se deja aprehender de forma especializada. Cada interviniente exponía una idea tan parcial del multimedia que aquello se asemejaba bastante a una diminuta torre de Babel. Uno hablaba, por ejemplo, de redes ATM, otro de servidores multimedia, el de más allá, de vídeo a la carta o de los videojuegos en red, el de acá, de Internet y de MBone, y el de acullá, del "set-top box" o de la experiencia de Full Service Network, de Time Warner Cable en Orlando (Florida). Para mi sorpresa, nadie hablaba de aplicaciones en cd-rom. Pero, sobre todo, nadie exponía un esquema general de la estructura tecnológica y aplicativa del mundo multimedia, que pudiera servirle al grupo de pauta para un análisis sistemático de los diferentes escenarios posibles.

Por protestar, me lo encargaron a mí, y así surgió el modelo conceptual que llamé "cadena del multimedia" y que describí en un informe de circulación interna. En noviembre de 1995 preparé una versión mucho más extensa y periodística, que se publicó bajo el formato de unos cuadernos PCWEEK. El texto actual es una nueva versión, menos extensa, pero más estructurada y formalmente más completa.

Haciendo cuentas, me percaté de que con las 18 columnas de este libro son exactamente setenta las columnas que, desde que empecé mi colaboración, en noviembre de 1990, he escrito para el PCWEEK. Organizadas en tres series, se han publicado todas ellas en tres libritos sucesivos. Pensándolo bien, no son tantas columnas, aunque sí muy diversas. Me pregunto: ¿si no son muchas columnas, por qué estoy tan cansado?

Creo que debe ser porque les he dedicado muchas horas, lo cual me lleva, y que me perdone el lector, a una reflexión final sobre el escribir. Siempre he tenido un gran respeto por la tarea de escribir y no me creo que nadie pueda escribir algo medianamente sesudo e interesante en unas cuantas horas. Algunos creen que es una manía mía personal, por lo cual quiero aportar unos párrafos de Donald Norman, un influente científico americano, cuyo trabajo se centra en cómo las personas interactúan con la tecnología.

Norman dice que el arte de escribir es como diseñar. Veamos cuáles son sus opiniones acerca de la forma como tienen que proceder los escritores concienzudos para facilitar la tarea de sus lectores. Una excusa estándar de los autores ininteligibles -escribe Norman (y tiene razón, pienso)- es que el material en cuestión es complejo y técnico, en ocasiones muy abstracto y teórico. En consecuencia -piensan ellos-, es inevitable que el texto sea difícil de entender. Por el contrario -pensamos Donald y yo-, lo que ocurre es que, cuanto más duramente trabaje el autor, más fácil lo tendrá el lector. Los autores apresurados y desconsiderados provocan que sus lectores tengan que dedicarle muchas horas a leer sus obras. Los escritores concienzudos y esmerados simplifican la tarea de los lectores, pero a costa de invertir ellos mismos mucho tiempo.

Dice más: "Se necesitan aproximadamente diez horas de trabajo para transformar las ideas de mi cabeza en un texto que usted pueda leer en aproximadamente una hora". Sintiendo mucho, aquí dejo de estar de acuerdo con Donald Norman, que se queda muy corto, incluso aunque se esté refiriendo a ideas que uno tenga ya muy sabidas y que pueda verter como un refrito.

Además, hay un parámetro que él no toma en consideración, y que me afecta personalmente de lleno: el tamaño del texto que hay que escribir. Imaginemos que yo quie-



---

ro escribir un artículo que se lea en tres minutos y que pueda aportar algo de provecho o de placer. Según el cálculo de Norman, debería dedicarle alrededor de media hora. Nada de eso. La experiencia la he vivido con las columnas que he escrito regularmente para el PCWEEK, cuya brevedad me lleva a preparar, ordenar, estilizar y documentar las ideas que pretendo exponer durante un número de horas impredecible y por último desproporcionadamente elevado si se compara con la norma de Norman.

Las ideas no solamente pesan y ocupan espacio. También ocupan tiempo. Mucho tiempo.

*El autor*

# Columnas

## El inconsciente colectivo

Haciendo balance, creo que han sido dos los acontecimientos tecnológicos más significativos del año 1994, el machaqueo publicitario de las conciencias con la idea de las **superautopistas de la información** -un futuro planificado-, y el archidivulgado fallo del supermicroprocesador **Pentium**. A primera vista, el segundo evento parece sólo un accidente que damnifica exclusivamente al brillo de la etiqueta *Intel inside*, pero acabará convirtiéndose en un inesperado ataque de consecuencias imprevisibles al inconsciente colectivo.

Un profesor de matemáticas ha descubierto un error en los cálculos realizados por este famoso circuito y la noticia ha dado la vuelta al mundo varias veces. Los medios de comunicación de masas nos han contado que si le ponemos a dividir 4.195.835 por 3.145.727 y después a deshacer dicha operación multiplicando el número resultante por el divisor, 3.145.727, en vez de responder de nuevo exactamente con el dividendo, como lo haría cualquier colegial, da 4.195.579 (Time, 52, pág. 75). La misma revista informa de que semejante fallo, en opinión de algunos expertos, podría afectar a determinados cálculos de intereses bancarios y a las cuentas de las empresas.

Lo que más tinta ha hecho correr es la **batalla comercial desencadenada**. Intel no reaccionó a tiempo susitiuyendo los chips defectuosos hasta verse presionada por la decisión de IBM de detener sus ventas de ordenadores Pentium. Se han sucedido declaraciones de unos y de

otros: las firmas presentes en el mercado se alinean del lado de Intel o del lado de IBM. Muchos analistas ven en la manobra de IBM una estrategia preparatoria al lanzamiento de su propio gran microprocesador, el PowerPC. IBM lo niega por sus muertos. Cae el valor de las acciones de Intel en Wall Street. Los técnicos de Intel aseguran que el susodicho fallo puede manifestarse en promedio cada 27.000 años, mientras que los de IBM sostienen que, en determinadas condiciones de trabajo, podría presentarse cada 24 días. En fin, que si son galgos o son podencos.

Como observador ingenuo, a uno le sorprende la temeraria forma de jugar con fuego de todos éstos. Creí que teníamos asimilado que vivimos en una red de globalización económica y de comunicación mundial instantánea. Cuando una mariposa mueve sus alas en Las Vegas se origina un vendaval en Hong Kong y aquí lo que se ha convulsionado de golpe a partir del movimiento de una vulgar división aritmética, no es la fama de la Intel ni los negocios de IBM, de Apple, o de quien sea, sino **la fe de la gente común** en la infalibilidad de la máquina digital. Si C. G. Jung viviera, no dudo de que habría colocado este mito en el inconsciente colectivo del hombre moderno.

¿Cómo es posible que nadie haya pensado en una cosa tan trascendente? Habíamos aprendido a atribuir los fallos informáticos a defectos del software, a errores de la programación, a una mala definición del algoritmo, a unos datos in-

correctos, a cualquier fallo humano, pero siempre quedaba a salvo el honor de la máquina, de los sagrados circuitos electrónicos. ¡Una más de las pocas certezas que nos quedan ha saltado por los aires! Porque ahora resulta que todos, y en todos los continentes, políticos, jueces, administrativos, amas de casa, peritos, ingenieros, estudiantes de arte, jardineiros, comerciantes, empresarios, gerentes, periodistas, hemos abierto un mal día nuestro periódico y leído, tal vez sin prestarle mayor atención, que **una máquina infalible** -y por tanto todas las máquinas- **fallaba**. Dada la naturaleza inadvertidamente subliminal del mensaje, nuestros cerebros han registrado y categorizado el hecho con gran precisión y desde entonces el mundo ha comenzado a "ser" más inseguro, porque antes habíamos decidido confiar a estas máquinas el soporte del moderno quehacer humano.

Naturalmente, en los círculos de entendidos esta creencia no existía: es tan alto el índice de complejidad de un ordenador o de alguna parte principal, como el microprocesador, que se acepta que determinar completamente (bajo todas las circunstancias) su comportamiento de forma analítica es imposible (Kline, 1990). Cabe entonces aplicarle -y se hace humorísticamente- alguna modalidad de la ley de Murphy, como por ejemplo que "un sistema complejo puede fallar de un número infinito de formas". Pero asimismo es perfectamente sabido que las empresas solventes de microelectrónica practican "**artes**" **minuciosas de altísima tecnología**, basadas en una experiencia acumulada de decenas de millares de hombres-año, para diseñar, construir y probar sus dispositivos y sistemas con un **mínimo (no nulo) margen de error**.

Hoy, la explosión comunicativa ha desvelado ese "secreto" y agrietado un mito. Sólo se ha entreabierto la caja de Pandora. Con lo que se avecina en materia de comunicaciones, vamos a necesitar reflexionar harto sobre el fenómeno de la comunicación electrónica y de paso sobre la comunicación humana en un universo electrónico. Las futuras autópistas de la información -**inforpistas** las han llamado en la revista Novática e **inforpistas** las llamaremos aquí- moverán cantidades ingentes de información con unas posibilidades, pero también con unos efectos, inimaginables. Al tiempo que chistes malintencionados sobre Pentium, ya está disponible en Internet, con fines educativos y científicos, la anatomía del cadáver de un hombre, seccionada milímetro a milímetro y digitalizada en 15 gigabytes. ¡Cosas veredes, Sancho, amigo!

*Nº251, 2 febrero 1995*

# T.O.K.



**L**os fines de milenio son épocas propicias a la manifestación de ciertos fenómenos espirituales y movimientos simbólicos. Para unos son las apariciones de la Virgen, para otros, la moda de los ángeles, y para los materialistas de los sectores económicos avanzados de los países industrializados estoy empezando a pensar que pueden ser las inforpistas.

Según el informe de Gore y Clinton (*The National Information Infrastructure: Agenda for Action*) una inforpista es "una malla inconsútil de redes de comunicaciones, computadores, bases de datos y productos de electrónica de consumo capaz de poner ingentes cantidades de información en las puntas de los dedos de los usuarios". Excepto sobre el papel, nadie ha visto ninguna inforpista, pero ya todo el mundo ha hablado, escrito u oído de ellas. Están entre nosotros, sin estar. O sea, que, salvo recurrir a Internet, a prototipos, a piezas técnicas, a servicios digitales embrionarios o a cosas parecidas, para hacernos una maqueta probablemente distante de **cómo van a ser y para qué demonios van a servir dichas inforpistas**, estamos condenados - y por otra parte obligados - a cavilar sobre este asunto, refiriéndonos a lo que unos y otros vayamos diciendo al respecto. Por tanto, disquisiciones también de papel.

Aunque en el fondo da igual, porque nuestro conocimiento del mundo es casi únicamente informativo, apenas una pizquita experimental. Yo ahora digo, por ejemplo, que se ha descubierto el último

quark, y que se desintegra en una fracción infinitesimal de segundo, y sin embargo no he participado ni asistido al descubrimiento. Sólo lo he leído. Así pues, por lo general manejamos informaciones, no realidades. Esto quiere decir que estamos expuestos a ignorar la realidad del mundo si nuestras fuentes informativas son in fiables, insuficientes, parciales o tan sutilmente cautivadoras como el informe arriba mencionado sobre la NIL.

Allí está escrito que la gran inforpista nacional les traerá a los americanos un mazo de beneficios, quienes quiera que sean, dondequiera que estén y en cualesquier momento: las mejores escuelas, maestros y cursos; los inmensos recursos del arte, la literatura y la ciencia; servicios de salud on-line; teletrabajo en el hogar; pedidos electrónicos para la industria; acceso a la información de la Administración y a los funcionarios gubernamentales; televisión interactiva, video a la carta y telecompra multimediática; etc. Europa ha respondido con sus propios proyectos o consignas y el eco se ha extendido como una ola poderosa a la prensa general, que ha reproducido de forma soberbia el genuino aroma proselitista de origen. Veamos algunos de los últimos titulares en nuestro país: "Un cable para todo". "La telépolis del futuro". "Autopistas de la información: las nuevas infraestructuras de telecomunicación acelerarán el cambio de profundas implicaciones económicas, sociales y culturales que se avecina". "Las nuevas autopistas han de permitir dibujar la utopía

de una sociedad más informada y más descentralizada”.

Hablando, hablando, blablabla, **hemos construido mentalmente la noción de una WII** (Worldwide Information Infrastructure), **una malla inconsútil**, recuerden. Sólo nos falta hablar de cómo las puntas de nuestros dedos alcanzarán toda la información disponible en la malla. ¿Será con un **compuvisor**: televisor dotado de interfaz informática? ¿Será por medio de un **teleputador**: computador conectado a todas las redes de telecomunicación? ¿O será con el **TOK**?

Lo del TOK no es cosa mía, sino de J. C. Glenn, quien en su libro de 1989 sobre *La Mente Futura* nos habla de la tecnología consciente del siglo XXI, el resultado de fusionar lo místico (humano) y lo tecnológico. La nueva Era de la Información, en la que el individuo humano dispondrá de un maletín tipo portafolio, llamado TOK -Tree Of Knowledge-, provisto de un sistema mundial audio/video/informático de comunicación y recuperación de información compuesto por los siguientes elementos: 1. Ordenador; 2. Micrófono; 3. Altavoz; 4. Monitor de video; 5. Sensores biológicos; 6. Discos registradores; 7. Módem; 8. Transceptor satelitario; 9. Panel solar desplegable para energía eléctrica continua y alterna; 10. Impresora; 11. Cámara; 12. Maletín indeteriorable; 13. Radio todas ondas y televisión.

Aunque el informe de la Casa Blanca menciona más modestamente un posible equipo integrado por teléfono, televisor, mini-videocámara y pecé, en lugar de un supercompacto TOK, es evidente que unos y otros están hablando de lo mismo, de una fantástica red de información, del **árbol del conocimiento, del entretenimiento y de la productivi-**

**dad**. En tanto que ingeniero estoy subyugado. Como sociotecnólogo (analista social de la técnica), convencido tiempo ha de que la tecnología no da para tanto ella sola, se me eriza el bigote que no tengo por el estupor de que estemos delegando en las inforpistas la enorme responsabilidad política de traernos un futuro mejor.

Y como estoy un tanto anticuado, ni siquiera pienso que las inforpistas vayan a ser más inteligentes porque transporten más información, sino porque se planifiquen y usen social e individualmente con **inteligencia, prudencia y sensatez**. Lo malo es que estas virtudes se muestran más difíciles de localizar y son más inestables que el quark de marras.

Nº 258, 23 marzo 1995

# WWW



**E**stá ocurriendo **un fenómeno sorprendente**, y es que todas mis fuentes foráneas de información profesional, tanto de papel (folletos, revistas, boletines,...) como electrónicas, me remiten progresivamente a otras fuentes de información (We're on the Web!, te anuncian con orgullo) sobre el mismo tema, más abundante, actualizada, multimediática y rápida, cuyas señas de localización lucen tan esotéricas como "<http://sunsite.unc.edu/horizon>", o nombres semejantes.

Estos "nombres" son direcciones ciberespaciales de una capa de Internet conocida por **World-Wide Web**, **WWW**, **W3** o la **Web** (indistintamente, en masculino; para nosotros es unisex), una extraordinaria arquitectura cliente-servidor, a la que se añaden cada mes decenas de nuevos servidores para **multiplicar exponencialmente los recursos de información** accesibles desde nuestros pecés o "workstations". Desconozco donde se encuentran materialmente esos servidores, sólo sé que aquellas direcciones me conectan con sus objetos-menús, documentos, imágenes-, en forma de páginas de hipertexto, y que éstas conducen selectiva y transparentemente a diferentes servidores distribuidos por el ancho mundo.

Imaginemos que me decido ahora por hojear las páginas del Center for the New Engineer (cne) radicado en la George Mason University (gmu). Este Centro está en Fairfax, Virginia, U.S.A. (lo digo con fines eruditos, y por mantener un anclaje mental en el puerto "físico" de parti-

da). Dado que allí tiene lugar un ambicioso proyecto dirigido a experimentar nuevas bases educativas para el ingeniero del siglo XXI, intuyo que me conectaré de vez en cuando a ver cómo evoluciona el experimento, de forma que dejó registrada permanentemente la dirección de su página inicial <http://cne.gmu.edu> en mi menú "bookmarks" de la barra del visualizador gráfico Netscape, con el que timoneo por Internet. Adelante; ¡clic!

La primera pantalla me ofrece unas informaciones escuetas a manera de portada, con texto breve, logo en colorines y una botonadura sensible rotulada como "CNE Staff", "CNE Strategic Vision", "CNELink", "CNE Tutorials" y otros, a elegir. Pulso CNE Staff, para ver quien trabaja ahí y me paseo un rato por algunas de las páginas programadas bajo este título.

Decido retroceder para explorar los tutoriales, cursos (mejor o peor) escritos por expertos y colocados en WWW formando una biblioteca electrónica, a la que se suman demostraciones y talleres accesibles desde la red. El catálogo actual consta de siete u ocho cursos: Protocolos de red; Algoritmos genéticos; Memoria virtual; Evaluación de prestaciones por medio de modelos de colas; Tecnología de gestión de flujos de trabajo; etcétera. Al elegir el último mencionado se muestra una pantalla con un lucido diagrama, similar a un plano del Metro, cuyas estaciones son capítulos del curso: Introducción; Procesos organizativos; Sistemas de flujos de trabajo; Flujos de trabajo basados en coordinación; Estu-

dios de caso; y así sucesivamente. Después de navegar unos minutos por los diferentes capítulos y sus muchas páginas asociadas, opto por concentrarme en el de Coordinación. Abro su primera página.

La historia sobre los orígenes de los sistemas de coordinación contiene el nombre de Terry Winograd en **caracteres resaltados**, lo cual revela la existencia de un **enlace de hipertexto** hacia otro conjunto de información, que convierte en una mano al puntero luminoso guiado por mi ratón, invitándome a pulsarlo. (El hipertexto es un texto con puntos de “zapping” incorporados).

Por curiosidad lo hago y entro en un denso espacio dedicado a este señor y sus actividades, abandonando ipso facto la página del capítulo del susodicho curso. He leído repetidamente su libro *Understanding Computers and Cognition*, pero ignoraba su aspecto físico. Desde ahora poseo sus coordenadas completas, es decir, edificio en el campus universitario, despacho, teléfono, fax, correo electrónico, intereses profesionales, C.V. resumido, fotografía y bibliografía. Aprendo también que es el investigador principal en el proyecto de bibliotecas digitales de la Universidad de Stanford (hojeando diversas páginas leo todos los detalles del proyecto), que desarrolla programas de enseñanza sobre diseño de interacciones hombre-computador (más información), que este año explicará tales y tales cursos en tales y cuales aulas, y no sé cuantas cosas más. En este instante, ya saturadas de información mis neuronas -las misteriosas mariposas del alma, que decía Ramón y Cajal-, detengo mi sesión WWW, que era sólo un ejemplo ilustrativo de la mecánica usuaria del Web, ese reservorio activo de decenas de millares de páginas con infor-

maciones altruistas, profesionales, comerciales, científicas, curiosas o formativas, desde el body art y la arqueología hasta los productos informáticos.

El universo Web fue creado por Tim Berners-Lee durante 1990 en el C.E.R.N. (Suiza). Combina el sistema de direcciones **URL** (Uniform Resource Locator), el protocolo de red **HTTP** (HyperText Transfer Protocol) y el lenguaje **HTML** (HyperText Markup Language) con el que escribir páginas de información y programar sus enlaces, para generar y controlar un espacio oceánico de información. Experimento la agri dulce sensación de que sus prestaciones, a la vez que me amplifican, me sojuzgan.

Nº 264, 11 mayo 1995



# P.I.P.C.



Uno de los patrones mensuradores del potencial de una economía moderna debería ser el **proceso de información per cápita** (p.i.p.c.), que no tiene, como la renta, límites cuantificables. En 1988 acuñé estas siglas y elaboré meticulosamente su significado en un artículo titulado *Tecnologías de la información, ordenadores personales y p.i.p.c.* Me refería, claro está, a las posibilidades representadas por el conjunto de funciones, programas y servicios de información disponibles en un pecé, conjunto que hoy visualizamos gráficamente por el mosaico de iconos de aplicaciones en nuestra pantalla amiga. Entonces escribí: “En la punta de mis dedos, y a través de las comunicaciones, dispongo potencialmente de toda la capacidad de cálculo del mundo. Y esto no ha hecho más que empezar”. Siete años después es inevitable hablar de Internet a propósito de este concepto.

Estoy seguro de que entre el millón de trabajos últimamente publicados sobre Internet, unos de carácter técnico, muchos más de enfoque social, nadie habrá podido leer nunca elogios como los del autor de un manual de referencia de Internet, que la considera más impresionante que las pirámides, más hermosa que el David de Miguel Ángel y más importante para la humanidad que los inventos de la revolución industrial. Este columnista no llega a tamaño entusiasmo, pero piensa que la popularización vertiginosa del **uso de Internet** ha supuesto un **salto de escala virtual para el p.i.p.c.** y no le duelen prendas por

decir que un pecé conectado a todos los servicios de Internet pasa empíricamente de ser un avión reactor a un cohete estratosférico.

Después de declarar formalmente que sólo usándola puede uno formarse idea cabal de qué es y qué ofrece Internet, trataré temerariamente de resumirla en dos o tres párrafos.

Es un sistema abierto y evolutivo constituido por una infraestructura de redes, y por programas, máquinas, aplicaciones e informaciones, en crecimiento exponencial. Desde un punto de vista operativo ofrece diversas modalidades de servicio, que, aún siendo ya de por sí importantes por separado, adquieren combinadamente un **efecto de sinergia explosivo**: a) un inmenso sistema de comunicación (**mensajería electrónica**) y de debate (**foros de discusión** Usenet); b) un **reservorio** dinámico, distribuido, interactivo y multifuente cuasi-ilimitado de recursos e información, accesible mediante una amplia panoplia de herramientas (malla de servidores y clientes Web, Gopher, Archie, FTP, Finger, etc.); c) una **red de transferencia de información** (particularmente FTP: protocolo de transferencia de ficheros); d) un sistema de **conexión remota**, es decir, de teleacceso, teleconsulta, teleuso (p. ej., Telnet); e) Misceláneos, tales como directorios varios, publicaciones electrónicas, tableros de información compartida (BBS), compuconferencia, y algunos más.

A modo de ejemplos: Haciendo ftp - obsérvese que “hacer ftp” es una nueva

forma verbal, uno puede traerse a su ordenador, entre tanto software público y gratuito ("freeware"), el sistema operativo Linux (producción mundial internáutica bajo diseño y dirección electrónica del finlandés Linus Torvalds) o el juego de transparencias en formato PostScript de un curso de lógica del profesor Geneseth, de la Universidad de Stanford. Si yo hago telnet 152.74.19.200, entro directamente a consultar el fondo bibliográfico de la Universidad de Concepción (Chile). Desde noviembre pasado, una base de textos e imágenes relativos a más de 1500 patentes sobre sida ha estado accesible en Internet. Así es como están las cosas. Pero es una **experiencia personal e intransferible**.

La metáfora estética de lo que supone Internet la expresa bien el dibujo de portada del número de agosto de 1994 de la revista C.A.C.M. En ella, se ven la espalda y la coronilla de un individuo sedente ante su escritorio, (arrimado éste a un ventanal, sobre la mesa una taza de café y un ordenador), y detrás de los cristales emerge grandioso y bello, sin duda gracias a las artes poderosas de la máquina, el globo terráqueo, el mapa del mundo. **Pecé + Internet**. Y como la realidad imita al arte, el tema general del congreso J.E.N.C. (Joint European Networking Conference), mayo 1995, se titula "Bringing the World to the Desktop". Teóricamente, podemos procesar el mundo entero; **el límite real para el procesamiento de la información son en principio nuestras propias limitaciones personales** (ya hablaremos de las limitaciones humanas de las máquinas).

Y las culturales, puesto que hablamos del p.i.p.c., que es una variable estadística, social. Hablando de mundos, hay otros, pero están en éste, decía Paul

Eluard. Verbigracia, dentro de nosotros. O dentro de una partícula de polvo, si queremos interiorizar más nuestras actitudes. "Cada partícula de polvo tiene un alma maravillosa, pero para comprenderla necesitamos volver a descubrir la significación mágica de todas las cosas" (Joan Miró, pintor). En España, tal vez nos acomodemos mejor espiritualmente a estos mundos interiores: según el informe Foessa de 1994, en 1993 sólo el 12% de los hogares poseía un pecé, y en 1992 un 78% de los ciudadanos no sabían en absoluto manejar un fax.

Mientras tanto, Internet opera como un raro y universal crisol de inteligencias. Tiene la funcionalidad de una organización acéntrica/policéntrica, muy parecida a los vegetales, las sociedades de insectos y los ecosistemas. Lo mismo que el hormiguero es **una suerte de cerebro gigantesco** constituido por las interacciones computantes entre miríadas de hormigas, la planta o el árbol son como una especie de cerebro vegetativo armado por las interacciones celulares (Morin). Nosotros continuamos siendo "felices" cigarras.

*Nº 267, 31 mayo 1995*

## La danza de Siva



Últimos días de marzo. Mientras preparo unas notas para escribir esta columna sobre los problemas de **interacción humana con las futuras inforpistas**, invade mi mente una perturbadora asociación de ideas, en la que sin venir a cuento se mezclan informaciones que van llegando acerca de la secta japonesa *La Verdad Suprema* y sus presuntos o previsibles operativos tóxicos y bacteriológicos (orientados a procurar la paz eterna a una parte de la humanidad), con metafísicas preguntas que uno se formula sobre en qué consiste la felicidad.

Respecto de la felicidad he reflexionado mucho, sin llegar a conclusión alguna. Con empeño leí un libro del investigador del cerebro Rodríguez Delgado, que me dejó frío, sin procurarme mayor ayuda. Se podrá decir lo que se acostumbra a decir, que la felicidad depende de “factores neuroanatómicos, bioquímicos, neurofisiológicos, psicofisiológicos, genéticos, intrapsíquicos, interpersonales, sociales y socioeconómicos”, pero esto, en lenguaje llano, significa que la felicidad debe ser una cosa muy personal y misteriosa, no necesariamente de orden espiritual, y generalmente poco duradera.

Recuerdo que hace poco más de un año experimenté una sensación que tomé por un atisbo de la felicidad. Era un sábado, a media mañana. Conducía mi coche, por cuyas ventanas, casualmente limpias en esta ocasión, entraba el sol a raudales, mientras la cabina se llenaba de una de mis músicas de Bach, el motor

giraba silencioso y potente, y yo me dirigía despreocupado al encuentro de unos buenos amigos para caminar por el campo a ritmo vivo durante un par de horas (diez kilómetros) y después charlar y tomar un aperitivo. Notaba que mi tono físico era excelente, mis intestinos estaban más limpios que los cristales, un tenue aroma de emulsión Quorum after-shave ascendía hasta mi nariz desde un rostro recién afeitado, y mi estómago ronroneaba mejor que el motor, alimentado por un desayuno que había ingresado en mí como una sonata bisensorial: zumo recién exprimido, café recién molido y una torta de aceite Inés Rosales. Todos mis átomos, moléculas, células, hormonas y neurotransmisores interactuaban aligeros y eufóricos con el cosmos, al son de algo parecido a lo que el físico Capra llamó la danza de Siva, “el Señor de los Bailarines adorado por los hindúes”. Lo que más me sorprendía y humillaba era que este estado de resonancia y “felicidad” parecía haberse iniciado precisamente por algo tan vulgar como una óptima evacuación de tripas.

Sospecho que, puesto que **la tecnología** nos aleja y aísla vitalmente del cosmos y **nos sumerge en un infocosmos** para el que el genotipo humano no ha sido preparado, el problema de la felicidad en su seno se complicará, sin que yo consiga imaginar en este nuevo ambiente nada remotamente parecido a la aludida danza de Siva, ni aunque sólo fuera en el plano de las células neuronales, salvo que se logren notables cotas de limpieza, potencia, convivencialidad y

universalidad en las técnicas de acceso a los servicios y aplicaciones de las superinforpistas. Es un requisito mínimo, no garantiza nada. Pero si no sucediera así, sería como si el usuario padeciera alguna suerte de estreñimiento y los analistas sociotécnicos inventáramos el **síndrome del atasco (psicológico) de las inforpistas**, el famoso I.S.H.C. (Information SuperHighway Constipation) de la futura literatura anglosajona.

Escribe Shneiderman en su artículo *The Info SuperHighway for the People* que las actuales redes comerciales e Internet prestan servicios interesantes, pero la necesidad de aprender diferentes interfaces limita severamente su utilización y desanima a los usuarios en cuanto a suscribirse a más de un sistema, y se duele de que la palabra "interfaz de usuario" aparezca sólo una vez en el informe sobre la NII (National Information Infrastructure) de septiembre de 1994. Hace bien en quejarse del descuido, porque hoy la ingeniería de interfaces y en general el campo de la interacción humana con los computadores y las comunicaciones constituyen un **factor crítico en el diseño y desarrollo de sistemas**, debido a cuatro tendencias explosivas: la **explosión del software** (una impresora láser de última generación contendrá pronto un millón de líneas de código, frente a 25000 de la primera), la **explosión de las comunicaciones** (y su integración con la informática), la **explosión de la variedad de medios de interacción** con los sistemas, y la **explosión de la exigencia de usabilidad** en equipos, sistemas, servicios y aplicaciones (Curtis, Hefley).

El resumen más reciente para atender al problema de las interacciones se contiene en el informe *New Directions in Human-Computer Interaction Education*,

*Research, and Practice*, publicado también en septiembre de 1994 bajo el patrocinio del Programa de Sistemas Interactivos, de la National Science Foundation, y de la Oficina de Software y Sistemas Inteligentes, de la Advanced Research Projects Agency (ARPA). Profundiza, amplía y publicita el ya conocido inventario conceptual de la HCI (Human Computer Interaction), entre otras cuestiones valiosas. Asimismo asevera que uno de los desarrollos más importantes para capitalizar el enorme potencial de la NII es la capacidad de los usuarios profanos de utilizar los computadores efectiva y eficientemente para lograr sus metas personales.

El negativo del último argumento es que una pieza, que si falla puede bloquear dicha capacidad, son **las capacidades "humanas" de la tecnología**. La felicidad es el final de una delicada construcción compuesta por múltiples piecitas, que funciona sólo cuando y mientras están todas en su sitio.

Nº 270, 22 junio 1995

# Multimedia/Unimedia



“**E**verything has now become digitized. We have created a unimedia, really” (Todo se ha vuelto digitalizado. Hemos creado un unimedia). Me parece que esta frase de Negroponte sintetiza rotundamente la esencia del mundo de la tecnología multimedia. La **digitalización universal** proyecta todas las informaciones sobre el estrato común del bit, donde textos, números, sonidos, imágenes, gráficos, señales físicas, símbolos y colores son una sola y misma cosa, átomos combinables e intercambiables por medio de una alquimia también universal. Es por tanto **la cocina unimedia** la que hace posible un mundo multimedia artificial.

Porque el mundo que percibimos los seres humanos es un multimedia analógico. Nuestro cerebro integra las diversas fuentes sensoriales de información en un continuo coherente. Tal es nuestra dimensión experiencial, ya que el mundo físico es un gran vacío, en el que se mueven átomos y otras partículas menores. Es como si fuera digital, en el fondo, y analógico en su apariencia, que es lo que cuenta en la relación del hombre con el instrumento tecnológico. Así pues, la cocina instrumental multimedia puede basarse en una operativa unimedia digital, pero ahí no acaba todo, porque los platos tienen que servirse con aspecto analógico: textos, sonidos e imágenes, juntos y reconocibles, sensorialmente integrados.

Y, efectivamente, se nos manifiestan como ectoplasmas en una pantalla y en los altavoces conectados a nuestro orde-

nata, procedentes de ese medium brillante, plano e ignoto llamado **cd-rom**, en el que se apretujan, igualitos unos a otros, invisibles bits ópticos, que, invocados por el ratón, se transmutan en los arborescentes de un templo gótico, en la manada de leones desperezándose y rugiendo en la sabana, en un esquema animado del sistema circulatorio de los mamíferos, en la anatomía audiográfica de un instrumento musical o en un manual de mantenimiento de motores.

La consultora Dataquest estima que para finales de 1996 más de cincuenta millones de pecés tendrán conectada una unidad lectora de cd-rom. Algunos fabricantes venden ya pecés MM (multimedia) con capacidades de radio, tv, sonido estéreo, fax y contestador telefónico automático, y uno de ellos presupuesta el 60% de sus ventas con esta categoría de sistemas. BSI estimaba que en 1994 se lanzarían 10000 títulos en cd-rom.

Entre los grandes desafíos del multimedia está el **ancho de banda de la tecnología**. Por ejemplo, mientras que una página de texto puede necesitar 5 KB de memoria, una foto en blanco y negro requiere 1 MB, una foto en color de alta resolución exige 18 MB y una película no comprimida de dos horas consume 160 Gigabytes. Menos mal que tenemos la ayuda de las técnicas de compresión: una hora de video digital comprimido al 200 por 1 se las arregla “sólo” con 1 GB. Invito al lector a que considere el concepto de ancho de banda en un sentido muy amplio, que abarca la potencia de los circuitos micro- y optoe-

lectrónicos, la capacidad de las memorias y sistemas de almacenamiento, el nivel de resolución de los sistemas de presentación (tarjetas gráficas, de sonido y de vídeo, pantallas de ordenador, pantallas de tv), la velocidad de transmisión y conmutación de las redes, y las funcionalidades de las diversas arquitecturas de los sistemas de hardware y software, algoritmos e interfaces.

El cd-rom es el **símbolo del MM unipersonal**, un proceso ya consolidado en su orientación tecnológica. No obstante, **el mundo MM masivo será el distribuido a través de las superinfopistas** a cientos de millones de hogares: redes ATM, fibra óptica, satélites, video-servidores, receptores "inteligentes", gigantescas inversiones (¿apuestas?), incógnitas económicas sobrecogedoras. Resumo la situación del futuro MM por la **fórmula  $I \times T \times AV = MM$** , que expresa la intersección de tres sectores, el Informático, el Teleco y el AudioVisual (incluyendo a la electrónica de consumo). Panorama hartó complejo.

Con angustia se preguntan en las cúspides de los mencionados sectores por las reacciones venideras de los hipotéticos mercados "target" (vulgo: usuarios). Quisiera rogarles que no se olviden de que los usuarios somos tan desagradecidos e insensibles a la tecnología, que, una vez superado el efecto cacao maravillao de la publicidad y de la experiencia ectoplasmática, nos decepcionamos a menudo con la vacuidad o la falta de profesionalidad y creatividad de aplicaciones, servicios y contenidos.

La alquimia MM es un hito tecnológico revolucionario y lo será social si aprendemos a utilizarla. Si no, nos quedaremos con **los modestos bits de las buenas y bellas palabras**. Hay un anuncio de Philip Morris que dice: el teo-

rema de Pitágoras contiene 24 palabras, el principio de Arquímedes, 67, los diez mandamientos, 179, etc. Es increíble. Como lo es el colorido y poder multimediatco de este párrafo culinario (en la novela *Como agua para chocolate*): "Giró la cabeza y sus ojos se encontraron con los de Pedro. En ese momento comprendió perfectamente lo que debe sentir la masa de un buñuelo al entrar en contacto con el aceite hirviendo".

*Nº 276, 14 septiembre 1995*

# La empresa reticular

Veamos la siguiente proposición, referida a una criatura recién nacida: "La madre es la tía; el padre es el hermano de la madre; y la hija es la sobrina". ¿Tiene sentido lógico? No lo parece, ¿verdad?, pero sí que lo tiene, si resulta ser verdad que por procedimientos biogénéticos y de alta tecnología ginecológica se ha conseguido implantar un óvulo, fecundado y congelado años atrás, en el útero de la hermana del viudo. Como ha sucedido.

Los progresos de la ingeniería genética, aplicados al agro, han producido el patamate, híbrido de patata y tomate, que podría ser definitivo para la reingeniería del negocio hamburguesero.

De tales ejemplos se desprende la moraleja, que analizaremos hoy, de que tenemos que aprestarnos a **adaptar** esforzadamente ("no gain without pain", dicen los americanos) **nuestras lógicas, nuestras costumbres y nuestros negocios a los cambios**, frutos casi siempre de los avances en el conocimiento científico y tecnológico. Así, acabo de saber que ya no soy Acuario y no puedo seguir autoconsiderándome miembro de la Conspiración del mismo signo, sino Capricornio, según la muy británica Royal Astronomical Society. Imagino tal noticia como un consternador punto de partida para la reingeniería del amplio mundo de la astrología y derivados, que en principio no me parece más ardua, con serlo mucho, que la modernización (propuesta) de la administración española, ley 30/1992, uno de cuyos instrumen-

tos, el Manual de Procedimientos Administrativos pretende simplificar -¡aplausos!- y normalizar los documentos con vistas a su tratamiento y transmisión informáticos.

Me pregunto si alguno de mis lectores habrá oído hablar de las **ciberempresas**, que, según James Martin, son la empresas del futuro, "organismos cibernéticos de personas y electrónica, donde la electrónica es el principal canal que cruza toda la organización". ¿Y de las empresas reticulares, "**networked organizations**", cuya estructura se (re-)construye y se potencia sobre el uso intensivo de redes informáticas, comunicaciones y "groupware"?

Con unas denominaciones u otras, según los tiempos, el asunto de las **nuevas formas organizativas basadas en la información** y en el conocimiento es históricamente un fijo en los foros de debate y en los planes, más veces voluntaristas y teóricos que exitosamente consumados, de los directores de informática. Creo haber seguido, con escasa unción, aunque con respeto y continuidad, lo que sucesivos infogurús han dicho acerca de este inevitable tema, lo que me ha permitido llegar a sintetizar el fondo tácito de su **paradigma de la ingeniería de empresas**: La construcción de un nuevo tipo de organización empresarial es un caso particular de transformación social impulsada por la tecnología, lo que presupone en la práctica que la arquitectura social se modele a imagen y semejanza de la arquitectura de los sistemas tecnológicos, y no al

revés. Que el lector extraiga sus propios corolarios.

El primero de los míos podría ser que el **modelo “adecuado” de arquitectura social empresarial es inestable**, gracias a la propia evolución tecnológica, lo que no es precisamente como para tirar cohetes de alegría. Otro corolario coyunturalmente constructivo consistiría en sugerir a sociólogos, psicólogos laborales, organizadores, directores de personal, microeconomistas y asistentes sociales que estudien arquitectura de redes informáticas, arquitectura cliente-servidor, tecnología de objetos, tecnología de interfaces gráficas e inteligencia artificial.

Mi enunciado del paradigma no representa mi postura personal, sino la constatación del sentido del proceso de cambio marcado por la infogurumancia a las organizaciones para que la tecnología tenga pleno éxito. Por eso, casi nunca lo tiene. Y no lo tendrá del todo -cavila uno- hasta que la arquitectura social y la arquitectura tecnológica caminen cada una al encuentro de la otra, ya que no es realista proyectar que todo el esfuerzo (“pain”: dolor, pena, sacrificio, esfuerzo) caiga del mismo lado.

Como muestra de la importancia y ambigüedad del asunto repararemos en el caso de la transformación del sistema educativo, una organización a fin de cuentas. Se dice que las telecomunicaciones, el multimedia, la publicación electrónica, el software inteligente, la videoconferencia, el reconocimiento de voz y la realidad virtual harán fácilmente accesible el acervo del conocimiento a cualquiera, en cualquier parte y en cualquier momento. Un analista social especializado, Perelman, ve en esta tecnología la ola que arrasará el actual sistema educativo, que será sustituido por otro completa-

mente diferente. Por el contrario, Rossman, más optimista, prevé una adaptación del sistema actual, cuyos elementos se agruparán en una red global de universidades electrónicas. ¿Destrucción o adaptación?

Se acumulan ya experiencias de varios años, teorías y registros de algunas relaciones de amor/odio con las nuevas formas de trabajo, asociadas sobre todo a la **tecnología reticular**: adhocracia, horizontalización estructural, teletrabajo, grupos electrónicos, puestos virtuales, etcétera. Acaso parezcan curiosidades, pero sería mejor empezar a tomarlas por las primeras nociones de antropotecnología, básicas para los futuros tecnoingenieros empresariales.

*Nº281, 19 octubre 1995*



# Geometría laboral variable

Hace veinte años, sociólogos y economistas vaticinaron que a estas alturas viviríamos en plena **civilización del ocio**, matando epicúreamente el tiempo, pero ha resultado por el contrario que es el trabajo el objeto obscuro de todas nuestras preocupaciones. ¡Menudo chasco!

En el boletín de mayo de la Escuela de Ingenieros de Caminos, una dama, gerente de Andersen Consulting, anticipa el perfil de la fuerza laboral de la empresa del siglo XXI: a) Un núcleo central, muy profesionalizado e integrado por un pequeño número de trabajadores, que serán un 20% de los actuales y realizarán el 80% (sic) de lo que hoy hace la organización; b) Un bloque, en régimen de "outsourcing", de pequeñas organizaciones y gente especializada en el servicio que presten; c) Un bloque de trabajo flexible, y numéricamente creciente, compuesto por aquellos trabajadores a tiempo parcial y temporales que no son capaces o no desean obtener un puesto en el núcleo; y c) El propio cliente, sobre el que se descargará trabajo, siguiendo el principio filosófico de "hágaselo usted mismo".

Ya que en una u otra forma parece inevitable este **movimiento de redistribución empresarial del trabajo**, más valdría visualizar elegante y científicamente su esencia denotándolo como de "geometría laboral variable". Su cualidad de "variable" abarca las subcualidades de "dispersa", "móvil", "temporal" y también la de "virtual", imprescindibles para integrar conceptualmente las modalidades

de geometría laboral que se construyan desplegando ciertas clases de puestos de **teletrabajo**. ¿O habría que decir telepuestos de trabajo?

La DG XIII de la Comisión Europea, estima que en EEUU hay ya entre cinco y quince millones de teletrabajadores y en Europa 1,5 millones, con crecimiento de cerca del 50% anual, y el informe Bangemann (mayo 1994) recomienda el teletrabajo como una de las diez líneas aplicativas para el desarrollo de la sociedad europea de la información.

Se ha definido el teletrabajo como aquella actividad que realiza quien trabaja en su hogar, o en un centro telemático cercano a su domicilio o en puntos móviles, **conectándose temporal o permanentemente** con una empresa o persona física que lo tiene empleado o simplemente paga por sus servicios. Entre otras combinaciones socialmente innovadoras, se puede, por ejemplo, ser teletrabajador unos días y trabajador a secas (o trabajador de corte clásico, personado en los locales de la empresa), otros días; teletrabajador a tiempo parcial (un día a la semana, por lo menos, según el informe European Information Technology Observatory 95) y parado, el resto del tiempo; teletrabajador por cuenta propia; teleparado; etcétera.

Los impactos del teletrabajo sobre individuo, empresa y sociedad serán diversos. El retorno a la industria hogareña (la casa, como unidad de producción económica, que, antiguamente, tenía en su planta baja el comercio, el taller o la cuadra), una sociedad menos contami-

nante, la potenciación de las infraestructuras de telecomunicaciones, la desaglomeración de los núcleos urbanos, las nuevas situaciones laborales. Cambios previsibles sobre las actividades y modos de planificación, organización, dirección, ventas y hasta de estructura física de la empresa. Sobre cultura empresarial, sobre seguridad y confidencialidad de la información, sobre productividad, sobre acceso al mercado laboral. Sobre flexibilidad para fijar el lugar de residencia, sobre la calidad de vida, sobre el estrés, sobre economía doméstica, sobre conflictos psicológicos y familiares, y sobre aislamiento social.

¿Y cuál es el equipamiento tecnológico para el teletrabajo? Hay quien ya ha dado respuesta simplista a esta pregunta, dividida en sus tres apartados, a saber, comunicaciones, hardware y software, pero no la reproduzco por respeto al sentido común de mis lectores. Puedo apuntar, sin embargo, el trasfondo comercial e industrial en el que se ubica el desarrollo tecnológico de una parte del despliegue de esta geometría laboral variable, y no sólo del teletrabajo: emerge y se expande un **mercado billonario** -en pesetas, a escala europea- llamado SOHO (**S**mall **O**ffice/**H**ome **O**ffice), formado por compradores orientados a aplicaciones de negocio, atraídos por la cada día más barata tecnología. Una gran mayoría de los enclaves "soho" es improbable que necesiten redes especiales o recursos de banda ancha, a diferencia de los enclaves domésticos (que coincidirán frecuentemente con los anteriores), orientados al ocio y al entretenimiento.

No todos los teletrabajadores soportarán el aislamiento social o a la familia a todas horas. Para los que sufran el mono de oficina real he pensado en montar oficinas auténticas, adonde, como si se tra-

tara de un gimnasio, acudirán físicamente los teletrabajadores, que naturalmente pagarán por trabajar en ellas, pero tendrán garantizados su rato del cafelito colectivo, estimulantes rifirrafes con el boss y un ambiente verdadero de olores corporales (inexistentes en las inforpistas).

*Nº 285, 16 noviembre 1995*

# Neuropistas

**I**ngenieros, informáticos y promotores están ignorando que **el tramo final de las inforpistas**, tras la fibra óptica y los computerminales, es el cerebro del usuario, sus neuropistas. Deberían preguntarse: ¿Hasta qué punto son compatibles las tecnologías de las inforpistas y de las neuropistas? Y, dado que estas últimas muestran algún tipo de plasticidad, ¿pueden modificarse sus capacidades a causa de un uso continuado de las inforpistas?

Hablemos un poco de **tecnología cerebral**. El cerebro humano es un conglomerado de cien mil millones de neuronas, agrupadas en hemisferios, lóbulos, capas, bulbos y otras estructuras. Se suelen representar genéricamente de manera consabida, como si fueran pulpitos dotados con muchos tentáculos (dendritas) y un rabo (axón), que culmina en varias ramificaciones terminales, separadas de la neurona vecina -de una de sus dendritas, por ejemplo- por un intersticio de unos 20 nanómetros, llamado sinapsis.

Por efecto del intercambio de iones sodio y potasio a través de su membrana, los pulpitos estimulados generan un impulso eléctrico de unos 100 milivoltios, que avanza por su axón con una velocidad máxima de 100 m/seg., regenerándose aproximadamente a cada milímetro de recorrido. Al llegar el impulso al punto terminal, se liberan transmisores químicos (neurotransmisores), que atraviesan la sinapsis con la misión de inducir o inhibir, cambiando la permeabilidad de la membrana, el impulso eléctrico de la neurona próxima.

Lo que he descrito es **el circuito elemental de una señal**, pero cada neurona, para decidir su acción inmediata, tiene que ocuparse a lo mejor de integrar mil señales sinápticas, activas en sus conexiones dendríticas. Según los neurólogos, un dato de la memoria no es otra cosa que “unos cuantos miles de neuronas eléctricamente activas conforme a una configuración particular”. La teoría de Minsky concibe la mente como **una muchedumbre de procesadores neuronales**, llamados agentes, interconectados para formar sociedades.

Del aparato neurocerebral se saben algunas cosas. Una de ellas es que la anatomía del cerebro presenta **áreas especializadas** para la visión, el movimiento, la expresión o recepción del lenguaje, el tacto, las emociones, etcétera, con el resultado de que las palabras, los sonidos y las imágenes sólo existen en el cerebro. Otra, es que la programación genética de su desarrollo se cierra y se concreta con la experiencia personal, que va creando un tejido propio de “agentes” e interconexiones, de forma que **sólo empieza a existir funcionalmente aquello que se usa**, las neuropistas que vamos activando y señalizando, que son una parte ínfima de las que orgánicamente disponemos. Ante mis ojos tengo la representación gráfica, computada a partir de registros de EEG (Electroencefalograma) y MRI (Resonancia Magnética), de las trazas de la actividad neuronal humana correspondientes a dos tareas mentales aparentemente muy poco diferentes en cuanto a complejidad de proce-

samiento de información. No salgo de mi asombro al "ver" la gran diferencia en el número, densidad y extensión de las neuropistas involucradas en uno y otro caso.

La actividad cerebral repetida y persistente tiene el poder de provocar ciertos efectos metabólicos en las sinapsis, aumentando o reduciendo su eficacia conectiva, y también de construir nuevas dendritas (comprobado en el caracol *Aplysia*) por procesos de aprendizaje. Merzenich ha demostrado que los mapas del córtex están sujetos a constante modificación, a tenor del uso que se haga de las sendas sensoriales. Se ha probado asimismo, y lo estoy viendo ahora en imágenes obtenidas con tecnología PET (Tomografía por Emisión Positrónica), que aquellas neuropistas que, bien por su misma naturaleza, bien por aprendizaje, son más capaces o consolidadas, consumen menos energía, y tienden por tanto a usarse más, a reforzar determinadas funciones y a densificarse (mayor ancho de banda).

De lo anterior se deduce, especulativamente, que es previsible que el chorrazo permanente de información multimedia de las futuras superinforpistas haga que, al menos en su arquitectura interna, **el cerebro de nuestros descendientes** ya en vías de cambio, merced al uso creciente de pecés, tv, computujuegos y maquinillas varias- **sea estadísticamente diferente al nuestro**. Y, por tanto, distintos su memoria, su percepción, su manejo de las estructuras visuales y lingüísticas y de las emociones, es decir, su inteligencia, su mente, su estar en el mundo.

A mi edad, tal vez sea ya irrecuperable para una vida plena en el ciberespacio. Dijo Protágoras que el hombre es la medida de todas las cosas, así que, por

lógica, sus neuropistas serán la medida de las inforpistas. Las mías, talladas a la medida de los "agentes" cerebrales de palabras, textos y razonamiento abstracto, se acoplan regularmente y chirriando con las inforpistas de hoy. Lo sé bien, porque desde hace cuatro años vivo la experiencia de estar conectado a Internet. Para ratificar mis dificultades sinápticas, bastaría comparar por PET la imagen de mi flujo sanguíneo cerebral en momentos de conexión con la de uno de mis alumnos.

*Nº 289, 14 diciembre 1995*

# La memoria

Cuanto más se apoderan del mundo la informática y las telecomunicaciones, más trascendentes se me antojan sus **impactos íntimos**. Hablamos continuamente de la emergencia del Mercado Global o del Bazar Global, de la expansión explosiva de Internet o del poderío incommensurable del universo de computadores, discurrimos sobre estos factores macroscópicos, galaxias inaprehensibles por su lejanía y tamaño o imperceptibles por su complejidad. Pero, ¿qué es de nosotros, pequeñas partículas ahí en medio?, ¿qué ocurre con nuestras vidas personales, con nuestros pensamientos, con nuestro futuro como seres humanos?

Permítanos el lector que de vez en cuando pasemos de la cosmología de la técnica a la **psicología de la técnica**, del gran mural a la miniatura. Encaramado a otra columna anterior ya escruté el posible impacto de las inforpistas sobre nuestros circuitos neuronales, esa cosa tan diminuta pero tan importante, así que ahora nadie podrá extrañarse de que de ahí salte a una frase literaria de la última novela de Milan Kundera: **"El grado de lentitud es proporcional a la intensidad de la memoria y el grado de velocidad lo es a la intensidad del olvido"**. Lentitud frente a velocidad, esa es la cuestión, en la tarea de construirnos una memoria. Ya había notado yo que cuando "zapeo" una cualquiera de las 500 películas que dan semanalmente por la tele, en varios momentos tengo la impresión de haberla visto antes, pero no

me acuerdo de nada. Sólo recupero imágenes sueltas y descontextualizadas procedentes de un reservorio gelatinoso de recuerdos.

En las inforpistas es el ancho de banda el generador de la velocidad de transmisión, o sea, el responsable del flujo de información, en definitiva, el motor de la integración de la voz, los datos, las imágenes y el sonido, de la supermultiplicación de canales, de la producción de nuevas e increíbles aplicaciones, del acceso a la inmensa memoria del mundo.

Algunos sostienen que, al disponer de la memoria tecnológica externa, **podemos prescindir de nuestra memoria biológica**. Impregnados de esta "progresista" idea, los recientes sistemas educativos han negado a nuestros hijos la formación de una memoria operativa. La teoría es que memorizar cuántos son 9 por 9, cuáles son los ríos o por dónde pasan, en qué año descubrió Colón América o qué obras importantes escribió Balzac es tarea que, si excluimos el juego del Trivial, a nada práctico conduce, porque esos datos y muchos más nos aguardan seguros y vertiginosos en las memorias artificiales, en los cd-roms, y mañana en las bibliotecas digitales "on-line". Y de estas memorias no hay sequía: **para el año 2010 se prevén "chips" de 64 Gigabits**, equivalentes a 16 cd-roms de los actuales, y Patterson pronostica que para el 2020 los microprocesadores, ya por entonces ordenadores completos, dedicarán la gran mayoría de sus invisibles transistores a funciones de memoria



## El coeficiente emocional

La población humana asciende hoy a unos 5.500 millones de unidades, pero la de máquinas, incluyendo microprocesadores y motores integrados en otras máquinas, puede aproximarse a los 100.000 millones, la mayor parte concentradas en los países ricos. Y empezamos a reconocer esta presencia. Así, en 1982, la revista Time nombró al ordenador personal "hombre del año" y a finales de 1995 el diario El Mundo ha elegido a la red Internet "ciudad del año".

Tal vez ande equivocado, pero me parece que a medida que el individuo se rodea de más máquinas **se hace más máquina** él mismo. El desarrollo y uso del neocórtex cerebral, meticulosamente aplicado al invento, fabricación y uso de máquinas de información, tales como ordenadores y redes, contiene este riesgo. Desde la Pascalina hasta las redes neuronales, estas máquinas son y funcionan como un modelo malo pero muy eficiente de una parcela de nuestra mente. Sin embargo, manejando continuamente números, códigos y botones nos obligamos a adaptar (reducir) nuestro comportamiento a este mundo sin emociones de máquinas que nosotros creamos.

En realidad, todo el territorio social, desde el funcionamiento de las empresas hasta la educación, se adapta, por no decir que se somete. **La primacía de la tecnología ha entronizado** a la ciencia positiva, al razonamiento abstracto, a los saberes cuantitativos, a la lógica, y **al coeficiente intelectual** de los individuos, entendido como garantía de rendimiento

de la "máquina económica". Las humanidades se relegan al fondo del cuadro, recortadas sin piedad en los programas educativos. Esta secuencia, en cuanto que te descuidas, te convierte en máquina. Y aunque los ingenieros que salen de las aulas saben que el mundo no es una máquina, lo cierto es que están básicamente educados para operar sobre todo como si lo fuera.

Este análisis nos traza una tendencia inquietante, de la que ya observamos algunos resultados en la actualidad. Se dice, por ejemplo, que los profesionales de la informática, en todos sus niveles, carecen de los conocimientos y destrezas interpersonales y sociales más elementales para desenvolverse sin problemas en el ámbito de las empresas. Un 72% declara no saber relacionarse bien con gente no técnica, ni delegar o trabajar cómodamente en grupo, y una gran mayoría intenta evitar tomar decisiones por miedo a cometer errores. La dificultad de comunicación interpersonal es un tópico para cualquier sector profesional. Se da por hecho que las habilidades para el manejo del lenguaje, tanto verbal como escrito, están alcanzando sinas sinistras, aunque es menos conocido que la comunicación depende abrumadoramente (90%) de canales emocionales (lenguaje corporal, tono de la voz, empatía).

Y ahora viene lo bueno: se ha demostrado empíricamente -es decir, descubriendo los circuitos cerebrales correspondientes- que **la emoción es central**, no ya para la comunicación, sino

para el proceso mismo del **pensamiento racional**. Según Damasio (Iowa), la emoción es un elemento clave en el aprendizaje y en la toma de decisiones, puesto que de no asignarse valores emocionales al racimo de opciones abiertas en cada situación, estos procesos nunca acabarían. Lo que cuenta para el éxito de la persona no es su coeficiente intelectual sino su coeficiente emocional, esto es, su capacidad para integrar adecuadamente las acciones del sistema límbico -parte del cerebro interior formado por estructuras como la amígdala, el hipocampo, el tálamo y el hipotálamo, y sede del tratamiento de las emociones- y del neocórtex. El término **"inteligencia emocional"** se aplica a la comprensión de los propios sentimientos y de los del prójimo (empatía), y a la regulación de las emociones.

Encajan estos hallazgos científicos con las indagaciones vigorosas de H. Maturana (Chile), publicadas en su libro *Emociones y Lenguaje en Educación y Política*, en el que revela el asombroso papel de las emociones como soporte no reconocido de nuestros dominios de acción y de todo sistema racional. "Lo humano, dice Maturana, se constituye en el entrelazamiento de lo emocional con lo racional".

Cuentan que el pueblo sodrel acostumbra a taponar con cera de abeja los oídos de sus jóvenes, para que conozcan el mundo directamente, con el solo auxilio de la vista y el resto de los sentidos inequívocos, sin la contaminación de la palabra. De tal entrenamiento (amputación) de su sistema perceptivo se deriva un desarrollo extraordinario de sus manifestaciones artísticas plásticas, pero acaso también un carácter pasivo y fácilmente sojuzgable. Por analogía: al desarrollar las capas superiores del cerebro,

el hombre se ha separado del resto de animales, pero si persiste en potenciar social y culturalmente las funciones maquinales de aquéllas y tapar su animalidad puede que tienda a evolucionar más como ser-máquina que como ser humano.

Veo a las futuras superinforpistas como un universo inmenso de máquinas virtuales. **El binomio hombre-máquina es el nuevo ser social** y su estudio, nuestra frontera intelectual.

Nº 297, 22 febrero 1996







El control del tiempo por parte del conferenciante y otros aspectos relacio-

nados parecen asuntos manifiestamente mejorables, por ejemplo. Aunque el sentido común dicta que hay que seleccionar y ajustar lo que se quiera contar al tiempo asignado, recientemente en una conferencia en Madrid un señor se empenó en proyectarnos 55 transparencias en 45 minutos. Se supone que, tratándose de un dirigente de una empresa de telecomunicación, debería haber sabido y practicado que **los canales de información**, y más los humanos, **se saturan**. Pregunta: ¿cuántas transparencias, diapositivas o pantallas de ordenador pueden pasarse por unidad de tiempo? Otro ponente nos administró brillantemente 13 transparencias durante 45 minutos, pero, advertido por el moderador de que su tiempo expiraba, dio en embudarnos otras tantas en los restantes 7 minutos. Y mil casos más.

La potencia y facilidad del **software para producción de presentaciones** no ha contribuido -no es su misión- a que los conferenciantes reflexionen sobre la noción de que los **ojos** de las últimas filas (o al menos de las del centro, ¡por piedad!) necesitan para su trabajo que los objetos (textos y gráficos) que aquéllos proyectan sobre una pantalla tengan un tamaño mínimo. Ni tampoco sobre las **reglas de uso del espectro de los colores**. Es cierto que siempre se ven mejor las transparencias en blanco y negro, pero impactan más en colorines, a condición de que se manejen hábilmente y no se estorben las combinaciones cromáticas de los textos, fondos, bordes de figuras, títulos y demás. De lo contrario, puede ocurrir el molesto fenómeno habitual de que su reproducción en papel sea un conjunto de manchas o que sea imposible leer, ni siquiera ¡desde la primera fila!, lo que proyectaba un amigo mío, con su ordenador portátil conectado al

video, durante el seminario arriba citado.

O aprendemos estas técnicas de comunicación o tendremos que aceptar que mejor que nosotros comunican y "venden" máquinas debidamente programadas, sobre todo si también les programamos ciertas expresiones faciales.

*Nº 300, 14 marzo 1996*



**L**as agendas tradicionales de papel no están preparadas para la vida moderna. Todo lo más, podemos apuntar en ellas el nombre y los apellidos, la dirección postal y el número de teléfono, con tal de que no tengamos que anotar demasiados complementos también necesarios, tales como números de escalera o de bloque, letra del apartamento, códigos nacionales, territoriales o internacionales, o prefijos especiales, que ya no caben. Por supuesto, los números de teléfono alternativos, números de fax, direcciones de correo electrónico, direcciones de página en el Web y otros tipos emergentes de coordenadas caen ya totalmente fuera de su estructura.

A primera vista, **puede parecer que nadie precisa escribir direcciones de Web** en ningún sitio, pero eso no es cierto. Decenas de millones de usuarios de Internet se intercambian estas direcciones todos los días. Por ejemplo, uno de mis alumnos, conocedor de mi afición por la obra a medio camino entre el arte y la ciencia del grabador holandés Maurits Cornelis Escher, me pasó hace poco la siguiente dirección: <http://www.texas.net/escher/>. Cuando no son mis compañeros de departamento, son las revistas técnicas, los folletos y la prensa diaria, por no mencionar a las revistas especializadas en el ciberespacio, quienes a cada momento me recomiendan nuevas direcciones de páginas sobre vinos, esoterismo, museos o fibras sintéticas y no sé muy bien qué hacer con ellas. ¿En qué espacio de mi agenda

de papel escribo la siguiente dirección potencialmente interesante que acabo de leer: Cucarachas: <http://www.nj.com/yucky/roaches/index.html?> Provisionalmente, puedo aparcas la solución a este problema mediante un simple "Post It" amarillo pegadito en la propia agenda, hasta llegar a mi ordenador. Pero sé que, aún cuando acepte una de estas direcciones como definitivamente interesante, la agenda nunca será su sitio.

Miremos ahora **el correo electrónico**. Aunque no evolucionara hacia las cumbres gloriosas del multimedia, estaría de todas formas llamado a ser el **Sistema de Correo Estándar** -surgiendo de las cenizas del correo postal- en cuanto que se hiciera suficientemente universal, seguro, confidencial y fácil de usar. El correo postal interpersonal ha desaparecido, salvo las tarjetas que, para provocar la envidia del destinatario, nos enviamos desde Florencia o desde la isla de Madeira, y el volumen coyuntural de unas cuantas felicitaciones navideñas. Ha sido sustituido por el teléfono o la indiferencia. Queda el correo postal comercial o económico: bancos, propaganda, citaciones de Hacienda, la invitación a una boda, etc. A nadie se le ocurre imaginar que vaya a encontrarse, al abrir el buzón, con una carta de un amigo, de una novia o de su madre. Literariamente, el género epistolar (de papel) ha muerto. Además, cuando tenemos prisa o queremos garantías, prescindimos incluso del servicio postal y acudimos a la mensajería.

**El correo electrónico lo soporta**

Refiriéndome a España, ahora mismo no sabría decir cuántos días o años nos separan de la necesidad social

Por algún extraño arabesco del destino, @, ese viejo signo hispano de la arroba, una medida de peso o de capacidad ya en desuso, carácter empleado también en la programación de ordenadores, se ha constituido en un parámetro indispensable de las direcciones de correo electrónico compatibles con Internet y ha saltado a los teclados de todas las máquinas, precisamente cuando de ellos se nos ha (mal)informado de que se quería retirar la eñe. En inglés @ significa "at", y en las susodichas direcciones precede a los caracteres que determinan la ubicación ciberespacial del buzón. La familiaridad o falta de familiaridad de cada persona con este símbolo antiguo puede ser paradójicamente la señal de su **vivir en el nuevo mundo de las comunicaciones o en el viejo.**

**● ●**

# Agentes inteligentes

Hay bastantes probabilidades de que unos gramos de inteligencia programados en algunas piezas de software nos vengan en un futuro cercano a sacar de ciertos atolladeros producidos por nuestra mala cabeza. A esos "gramos" los llamamos "agentes inteligentes", y, según estimaciones de la firma Ovum, constituirán un mercado de cerca de 4000 megadólares para el año 2000. Otras denominaciones incluyen: agentes personales, interfaces inteligentes, agentes de red, "actores", "knowbots", "softbots", "userbots", y "taskbots". Con uno u otro nombre, parece que estarán ahí básicamente para ayudarnos a afrontar la complejidad de la infósfera, o sea, para **metabolizar la sobredosis de tecnología de la información**.

Los más importantes fabricantes de software y de hardware y operadores de telecomunicación andan en la batalla de producir agentes inteligentes, destinados a tareas de recuperación y filtraje de información, gestión del correo electrónico, gestión de redes, planificación de reuniones, y selección de libros, películas o música, entre otras.

Pongámonos en el caso de un agente gestor del correo electrónico. Lo que éste ha de hacer para facilitarle la vida a su dueño, el usuario, es priorizar, borrar, retransmitir, clasificar y archivar sus mensajes. Actúa como un **secretario personal digital**, que, por un lado, domina la operativa del sistema de correo electrónico y por otro conoce las costumbres y entorno habituales del

usuario. Para tratarse de un poco de software, tiene una gran responsabilidad.

Es obvio que dada nuestra compulsiva tendencia a crear insondables galaxias de información, la navegación, localización, recuperación, filtraje y presentación de información se convierten en problemas mayores, prácticamente inabordables sin la ayuda de estos monstruitos, así que ya podemos irnos haciendo a la idea de que cada uno de nosotros se manejará por las inforpistas llevado de la mano por unos cuantos invisibles lazarlillos salpicados por ahí. Uno de los gurús de esta tecnología, Negroponte, predice el advenimiento del periódico personalizado multimediático, que será elaborado al gusto por nuestro agente artificial, después de grabar "todos los noticiarios por cable, leer todos los periódicos y sintonizar todas las cadenas de radio y televisión del planeta".

Una importante empresa de telecomunicación europea dice haber desarrollado un programa compuesto por un agente que busca y selecciona los textos informatizados más interesantes y por un sumariador automático que es capaz de resumirlos drásticamente, "eliminando la paja". **Habrán tantos agentes como tareas especializadas**. Agentes directores se ocuparán de escrutar los directorios informáticos. Agentes extractores extraerán datos de los archivos de texto. Agentes telefónicos gestionarán las conexiones de acceso a los módems para accesos remotos. Otros agentes manejarán los procesos de replicación de datos o

distribuirán información selectivamente por la red interna de la empresa.

Sobre agentes existe una intensa actividad técnica y científica, enmarcable en el campo de la **Inteligencia Artificial Distribuida**, que estudia la solución cooperativa de problemas mediante un conjunto de fuentes de conocimiento descentralizadas y débilmente acopladas (los agentes, pero no sólo agentes de usuario, como los que estamos glosando), localizadas en diferentes nodos procesadores. Las cuestiones que se plantea la I.A.D. giran alrededor de: la organización de los agentes, sobre todo esquemas de cooperación y comunicación; su dinámica, es decir, sus propiedades de cohesión, coordinación y negociación; y sus capacidades sociales, como por ejemplo su razonamiento acerca de los otros o la evaluación de su entorno. En particular, los agentes de usuario necesitan procesar lenguaje natural.

Creo que por ahora el tipo más avanzado de agente es el que está programado para **aprender**, por medio de una combinación de estas cuatro formas: a) imitando las acciones de su dueño; b) siguiendo sus instrucciones ("no hagas esto, o lo otro"); c) recibiendo ejemplos explícitos por parte del usuario; y d) pidiendo consejo a otros agentes de otros usuarios. También se piensa en dotarlos de **sentido común** (véase proyecto CYC, Douglas Lenat). Algunos nos preguntamos acerca de los sentimientos futuros de los usuarios humanos hacia estos agentes tan listos y tan autónomos, en los que parece estar previsto que deleguemos tantas funciones.

La sublimación de todo lo que se ha querido exponer en esta columna se contiene en el consorcio de investigación TTT (Things That Think, **cosas que piensan**), formado hace unos meses en

el Laboratorio de Medios del Instituto Tecnológico de Massachusetts, para dotar de agentes inteligentes a tostadoras, picaportes o zapatos, de modo que el agente del frigorífico, verbigracia, le pueda comunicar al del coche, para que se lo diga al señorito, que cuando vuelva a casa no deje de comprar un par de litros de leche semidescremada. "Cada aparato genera más aparatos" (D. Norman).

*Nº 309, 23 mayo 1996*

# La oficina digital



Teníamos programado escribir sobre la oficina digital, y he aquí que caigo en ello precisamente cuando congresos mundiales y libros recientes profusamente publicitados se afanan en pinfarnos y repintarnos la sociedad de la información y sus formas digitales: el mundo y la sociedad. Semejante marco le trae a uno esta evocación discursiva refleja: "mundo digital, sociedad digital, empresa digital, oficina digital". Nada más lógico, puesto que el mundo contiene a las sociedades, que contienen a las empresas, y éstas, a las oficinas, ¿no?

Pero la secuencia constructiva es al revés: las empresas son digitales sólo si sus oficinas lo son, y así, siguiendo el razonamiento, **la digitalización del mundo dependerá finalmente de la plena digitalización de sus decenas de millones de oficinas.** Visto el estado embrionario de esta última cuestión, nos explicamos, por un lado, que no se hayan escrito ensayos rutilantes sobre la oficina digital y, por otro, que los que se han publicado sobre el mundo digital o la sociedad digital sean tan nebulosos y especulativos.

Decir "oficina digital" equivale a decir "oficina sin papel". En cuanto a éste, la mayoría de las estimaciones sugieren que alrededor de un 95% de la información usada en la oficina se almacena aún en papel. Datos publicados por el Journal of Systems Management prevén que, para el año 1997, el número total de nuevos documentos producidos por las empresas y la Administración de USA

será de 1.6 billones, en sus diversas formas de páginas de impresora, fotocopias, cartas y otros documentos. El consumo de papel crece a un ritmo anual del 20%. Ergo, la oficina sin papel, propuesta hará cosa de unos veinte años, **vive todavía en el limbo de los mitos.**

Fue un anuncio prematuro, que respondía al optimismo creativo de los primeros ordenadores personales, las primeras redes locales, las impresoras de láser y el advenimiento inmediato de las aplicaciones (que ahora llamamos) de productividad -hojas de cálculo, tratamiento de texto, etc. Hoy sabemos que todo eso era insuficiente. La oficina digital total requiere simultáneamente el dominio técnico de todos los procesos digitales de la información, y entre ellos de manera especialísima sus trasvases automáticos y bidireccionales de documento electrónico (digital) a documento de papel (no digital). **Es el documento, liberado de sus ataduras con respecto a la forma, al soporte material, al tiempo y al espacio, lo que constituye el núcleo de la oficina digital.** Por documento entendemos una factura, un informe, un registro en una base de datos, un plano o un objeto multimedia.

Según los expertos, las fases de un documento son entrada, procesamiento y salida. Durante la fase de entrada, el documento puede ser generado por cualquier aplicación informática u ofimática, "escaneado" (es decir, trasvasado desde un papel a una memoria electrónica en forma de imagen bit a bit) o capturado en las redes (como sucede con los servi-

cios de correo electrónico, EDI e Internet, y en general con las aplicaciones del comercio electrónico). El procesamiento abarca la conversión a formatos tratables informáticamente, el almacenamiento, la gestión y otros servicios documentales. Finalmente, la salida comprende la visualización, la impresión o la distribución electrónica del documento a otros puntos.

Si estamos conceptuando la oficina digital como **un conjunto de procesos de documentos, fluyentes por el ciberespacio cambiante**, más que como una entidad física ubicada en algún lugar geográfico concreto, hemos de convenir en que la imbricación inconsútil (sin costuras) de todos los tipos de procesos abocetados en el párrafo anterior es tarea de largo aliento. Sintéticamente, los pasos que hay que dar consisten en armonizar, primero, e integrar después herramientas de la informática, de la ofimática, de la gestión documental, de la impresión y la reprografía, y de las redes y comunicaciones.

Y es verdad que se van dando pasos, más allá de la ofimática tradicional, para acrecer el nivel de digitalización de las oficinas, con buenos resultados -cuando se hace bien la reingeniería de procesos- en áreas tales como reducción de tiempos de respuesta a clientes, incremento de productividad y reducción de costes. Por ahora, las técnicas que el mercado ha señalado con el dedo de la integración son mayormente la gestión de documentos electrónicos, la imagimática (tecnología de imágenes: escáner y reconocimiento óptico de caracteres) y la gestión de flujos de trabajo (workflows).

En teoría, la **oficina digital total, inconsútil y ubicua** nos espera al final de este largo camino, con su gigantesco poder multiplicador en lo operativo, pero

también con su ancho cortejo de incógnitas en lo social. Descanso de tanta lucración interesándome por el progreso de la tecnología de biomateriales, que parece prometer beneficios específicos y a corto plazo, como los fibroplastos de prepucio, con los que se cultivan miles de metros cuadrados de piel artificial antitirrechozo para quemados y diabéticos.

*Nº 311, 6 junio 1996*



# Ciber-arte

“La buena noticia de la creación de más empleo del previsto hace caer la Bolsa de Wall Street”. “Triunfan los ejecutivos capaces de reducir plantillas en empresas con beneficios”. La prensa diaria trae semejantes noticias, que, las entendamos o no, son un reflejo de nuestras vidas y algunas, como las transcritas, nos hieren el alma. Ante ellas, S. Roach, patrón de Morgan Stanley, apunta que el sueldo de los trabajadores poco ha aumentado, aunque su rendimiento sí lo ha hecho en la última década, y concluye: “Así no funciona la economía. Esta tendencia contradice todo lo que me enseñaron sobre el sistema capitalista”. Pero, ingenuo Mr. Roach, ¿no sabe Ud. que la economía moderna se basa en el sufrimiento humano y en el progresivo desmontaje del estado del bienestar?

Seguramente, estos **tiempos de feroz pragmatismo y competitividad** universal nos están pidiendo un hueco para el arte, como refugio y alivio de la sensibilidad. Aquí, en esta columna, para el **arte tecnológico**.

Es misterioso el poder de cambio de la tecnología. Proclamamos orgullosamente que todo lo transforma, pero hay actividades aparentemente fuera de su influencia, como la enseñanza y el arte. Un individuo que despertase hoy de un coma de treinta años se sentiría al borde del infarto cerebral paseando por las calles de una gran ciudad, viajando en el AVE o visitando una UCI. Por el contrario, si cayera en un aula de colegio o de universidad se encontraría en una situa-

ción conocida, dejando aparte detalles indumentarios, incluso aunque hubiera estado en coma durante doscientos años. Apenas se han alterado, en efecto, las formas de impartir clases -las clases se imparten- como tampoco las de hacer arte, sobre todo si es pintura, escultura o música. Todavía menos han cambiado la forma de “ver” arte ni el gusto de la gente, mayoritariamente conservador y pasivo. Por hablar de pintura, el público común aprecia ahora cualquier cuadro de Van Gogh, pero se desazona con una obra objetual de Duchamp, observa con curiosidad un lienzo de Magritte, mira con simpática condescendencia un pop-art americano y con cierto desdén un producto del arte-povera.

En el fondo, tampoco han cambiado mucho las artes escénicas, el teatro, la danza y la música representada, pero sí han recibido el aliento modernizador de la tecnología audiovisual. Las manifestaciones más novedosas se han producido en el cruce de las artes clásicas y las escénicas, como en el arte de acción, en el que el artista crea su obra, un cuadro, una instalación o una “performance”, delante y, en ocasiones, con la colaboración del público. Cada vez más a menudo, estas últimas se basan en una parafernalia de vídeos, proyecciones y ordenadores. Con lo cual volvemos al arte tecnológico, que, si intervienen los ordenadores, puede llamarse ciber-arte, en mi opinión.

Las artes tecnológicas de nuestro siglo son, en principio, el cine y la fotografía, que, al transmutar su materialidad química en materialidad electrónica, se

hacen video y fotografía digital, y al abrazarse en lo digital con la informática y las comunicaciones, se abren a la simulación, la síntesis de imágenes, el multimedia, la transmisión instantánea, el almacenaje invisible y la interactividad con el usuario. Habla Joan Costa de la **“invención de una nueva imaginación”**, en la que el efecto de la telepresencia, la realidad virtual y la interactividad despierta una nueva conducta comunicacional humana, donde a diferencia de lo que ocurre con un libro o una fotografía, “yo sí puedo interactuar con los aparatos y la información, afectándonos recíprocamente”.

La instalación “A-Volve” es un ejemplo. Se trata de un **entorno interactivo en tiempo real**, donde los visitantes interactúan con criaturas virtuales en el espacio de un estanque de cristal lleno de agua. Para empezar, ellos pueden crear estos seres tridimensionales trazando su perfil con el dedo en una pantalla sensible de ordenador, y estas criaturas, que resultan ser sólo proyecciones de luz de datos sobre un espejo en el fondo del estanque, se mueven, se desarrollan, se aparean y mueren conforme a unas leyes de evolución descritas por los algoritmos de los autores de la instalación, Sommerer y Mignonneau. Al introducir el visitante la mano en el agua, para acariciar a una de sus criaturas, o para impedir que sea destruida por otra más energética (un predador), altera la interfaz entre lo real y lo irreal, que es el agua, y se convierte en parte del sistema evolutivo. “A-Volve” es una obra de ciber-arte, que encierra un experimento interactivo de vida artificial.

Pero, por lo dicho, la aplicación corriente de la cibertecnología no será un nuevo arte, sino la **digitalización del acervo mundial de las artes**

**plásticas**, enriquecido con sonido, palabra e hipertexto, y su acceso por cd-rom o inforpista, como si se tratara de una inmensa galería de páginas “web” interconectadas. El ciberespacio opera también como un lugar dinámico para la publicidad y la comunicación de la actividad artística: “Hoooolahhh! Has conectado con Connect-Arte. Explora su contenido y disfruta del viaje por los espacios de arte interdisciplinarios”. El 3 de julio soy el visitante nº 1760 de esta página, abierta el 25 de abril.

*Nº 320, 19 septiembre 1996*

# Comercio en Internet



Internet es muchas cosas. Entre otras, una inmensa **maquinaria generadora de negocios**: el llamado mercado Internet, y algo más. El mercado Internet se compone de circuitos, telecomunicaciones, redes, componentes, software de toda índole, arquitecturas y servicios **para** la plataforma Internet. Se ha producido el efecto girasol. El tropismo que mueve a esta planta a seguir la orientación del sol es el mismo que se ha infiltrado en varios sectores tecnológicos, industriales y económicos con respecto a la trayectoria del sol Internet.

Los éxitos fulgurantes de algunas empresas nuevas, como Netscape o Yahoo!, han saltado como un relámpago cegador a la prensa general y a las cotizaciones bursátiles. Un consorcio internacional se apresta a diseñar el computador de red (¡la inteligencia está en la red!). El lenguaje Java, y por consiguiente, los "applets" (pequeñas aplicaciones escritas en Java, que se difunden a través de la red, para ejecutarse en el visualizador cliente) se ha convertido instantáneamente en un mito. Pero es por la vía de los servicios **sobre** la plataforma Internet, por donde todo va o está yendo mucho más lejos. La consigna es: toda empresa, grupo o persona que quiera estar en el mercado global no tiene más remedio que mostrar signos de su existencia, montando su tenderete en la Web ("Web site"), es decir, pagarse una dirección URL en el ciberespacio.

En primer lugar, las páginas de la Web prometen ser lugares muy eficaces

para la publicidad. Los jóvenes propietarios de Yahoo! esperan ingresar este año alrededor de 1000 millones de pesetas por la publicidad inserta en las páginas de su famosa guía de navegación por Internet. Sus tarifas consisten en una pequeña cantidad fija por cada visitante que pincha dichas páginas. ¿Puede desear algo mejor el anunciante que pagar exactamente en función del impacto de su anuncio?

Es el tiempo del **marketing on-line**, cuya justificación económica la encontraríamos en la siguiente definición que del ciberespacio hizo Michael Benedikt: "Un lugar ilimitado al que se accede de igual manera desde cualquier computador ligado al sistema, desde un sótano en Vancouver, un bote en Puerto Príncipe, un taxi en Nueva York, una cochera en Texas, un apartamento en Roma, una oficina en Hong Kong, un bar en Kioto, un laboratorio en la luna". Un anuncio de una empresa de servicios para Internet, que si se traduce pierde la chispa, lo corrobora: "**Now it is the time to get on-line**".

A la floración de empresas que proporcionan servicios de acceso a Internet le sucede ahora la saga de las que ofrecen servicios Web para **aplicaciones de negocio interactivas**. Una gama de servicios teóricamente muy amplia, que puede ir desde el nuevo género publicitario del diseño de páginas (las hay ya verdaderamente conseguidas) hasta la consultoría, construcción, gestión empresarial y servicio técnico completo de **sitios Web**, pasando por aplicaciones muy es-

pecializadas, como, a título de ejemplo, podría ser la conexión de un servidor Web a las bases de datos corporativas.

Claro está que el marketing hay que rematarlo con la venta, la distribución real de la mercancía, su facturación y el correspondiente cobro, así como con la atención a las reclamaciones del inquilino del apartamento de Roma, o del propietario de la cochera de Texas. En estas operaciones, propias del comercio, es donde el **comercio electrónico sobre Internet** puede tropezar con no pocas dificultades derivadas del hecho de que el ciberespacio es un dominio de información, mientras que las cocheras, los taxis, los apartamentos y las personas que los habitan están hechos de elementos físicos y psíquicos, ajenos en su comportamiento y hasta rebeldes a los teoremas funcionales del ciberespacio.

No basta con decir que Internet es un dominio de información, ideal para el comercio electrónico por su bajo costo y gran conectividad (con respecto a las redes de valor añadido y a los sistemas EDI). Se precisa añadir que es un "conjunto complejo y anárquico de tecnologías y servicios que, al tiempo que posibilitan el comercio, también le oponen barreras", de lo que se deduce que en los próximos meses se hablará mucho de cuestiones eminentemente prácticas. Me ha parecido aleccionador un sincero artículo del fundador de una empresa americana -llamémosla FV- que ha creado un sistema de pago sobre Internet, actuando entre el vendedor, el cliente y las instituciones financieras. El hombre confía en el hermoso futuro del comercio electrónico por Internet, pero aboga por la absoluta necesidad de contar con estas empresas intermediarias para resolver una nube de problemas (seguridad, incompatibilidades del software, limitacio-

nes de ciertos servicios de Internet, violación de protocolos y otras plaguillas), que enturbian las relaciones comerciales y legales.

Este artículo (Communications of the ACM, junio 96) describe además cómo la empresa, primero totalmente virtual, hubo de hacerse crecientemente material.

*Nº 322, 3 octubre 1996*

# Del sentimiento trágico de la tecnología

Después de sufrir el "shock" del ingeniero, cuando comprobé atónito cómo la tecnología se aplicaba más bien al margen de los fundamentos lógicos que habían presidido su invención, he tardado muchos años en comprender lo que los maestros técnicos nunca enseñan. Hoy, empiezo a saber que la tecnosfera, ese conjunto incommensurable de aparatos y sistemas que se han imbricado en todas las actividades humanas, vive una vida que nadie, y mucho menos los técnicos, pudo prever en el laboratorio, porque se desenvuelve en esos ámbitos interconectados del espíritu humano que algunos llaman la psicofera, la sociosfera y la noosfera. Esta columna trata de **cómo los sueños, las ideas y la cultura condicionan la aplicación de la tecnología.**

El rasgo constante personal de predisposición a favor o en contra de la tecnología condujo a la clasificación de Umberto Eco de los individuos en apocalípticos (en contra) e integrados (a favor), o bien a alguna otra, como la de **tecnopesimistas y tecnoptimistas**. Deduzco que tal adscripción es primariamente consignable a la psicofera, el lugar donde mana la fuente de "las representaciones, del imaginario, de los sueños y del pensamiento" individuales (Morin). Son apocalípticos quienes se cuentan a sí mismos una historia triste del futuro con la tecnología, poniendo con ello inconsistentemente su dispositivo cognitivo-emocional al servicio del cumplimiento de ese futuro imaginado, como el chaval

que se dice que las matemáticas son incomprensibles, además de inútiles, y que no aprobará el examen.

Otro plano de la vida de la tecnología sucede en la cultura, en el lenguaje, en los comportamientos sociales. **La sociosfera.** Las culturas europeas marcan a sus habitantes con un tono medio más profundo y sofisticado de lo que lo hace por ejemplo la cultura estadounidense, cuna actual de la tecnología de la información. Esta cultura carece de tradición filosófica, huye del pensamiento complejo o teórico, cultiva el pragmatismo y premia la acción y los resultados tangibles. Según Vicente Verdú, el grueso de la sociedad norteamericana de EEUU cree en Dios y en el dinero como entidades perfectamente compatibles en el éxito individual, así como en que EEUU es la representación misma de la modernidad. El sueño del ciberespacio, visto como **territorio de nuevas oportunidades y fronteras**, estaría compuesto por la "sustancia primitiva de la utopía que fundó Estados Unidos".

Creo imposible que nadie que lea el siguiente párrafo, del francés Baudrillard, pueda atribuírselo a ningún autor americano: "La difusión incondicional de lo virtual (que no sólo incluye las nuevas imágenes o la simulación a distancia, sino también el ciberespacio de la geofinanza, de los multimedia y de las autopistas de la comunicación) implica, pues, una desertización sin precedentes del espacio real y de todo lo que nos rodea". Simplemente, porque no encaja con la mentalidad americana, que tiene una vi-

sión ingenua, directa y positiva de la tecnología. En cambio, cierto pensamiento intelectual europeo, cuando analiza la tecnología, le extrae las derivadas segunda, tercera y cuarta acerca del impacto sobre los últimos recovecos del alma humana, que son muchas veces historias psicológicamente paralizantes: **el ciberespacio es un territorio peligroso**, lo acabamos de leer.

Los chistes revelan más que muchas tesis. Mostrándole un ordenador, un personaje de Chumy Chuméz le hace el artículo a otro: "Envía cien mil informaciones por segundo". El segundo personaje, circunspecto y reflexivo, le contesta: "Para qué tanto? ¡Si lo único que yo necesito es encontrarme a mí mismo! Nada que ver con el contenido y la intención de los chistes de Randy Glasbergen en la prensa americana. Randy es un "integrado": tiene sitio propio en la Web y correo electrónico para comunicarse con sus lectores.

Parece harto improbable que **culturales antiguas y refinadas** produzcan muchos ciudadanos tecnoptimistas suficientemente preparados y prácticos para cabalgar **la onda tecnológica del progreso económico** (el único que interesa hoy a las fuerzas vivas del planeta Tierra). Pero si lo que buscamos son ideas positivas e informadas sobre tecnología, en nuestro país se da una combinación aún peor, gracias al aderezo de nuestra falta de tradición científico-técnica (¡que inventen ellos!, se dijo en su día). Sólo hay que seguir por encima las escasas alusiones a la tecnología de nuestros más afamados intelectuales de hoy, para constatar que, por lo general, están impregnadas de un fuerte y romántico sentimiento despreciativo (a veces, trágico).

¿Cómo podemos, entonces, explicar los el éxito arrasador, transcultural y

universal de Internet? Empiezo a pensar que **Internet pertenece a la noosfera**, que es el mundo de las ideas, de los mitos y de los dioses. Internet es un mecanismo mágico (simbólico), que concita en las manos de sus usuarios el poder instantáneo de los dioses de manejar el universo, sus distancias y sus arcanos.

*Nº 327, 7 noviembre 1996*

**Inéditos**

## 5Cyberconf

Un chiste gráfico de Randy Glasbergen muestra a una dama, que le dice a la dependienta de la perfumería: Quiero que mi marido me preste más atención, ¿tiene algún perfume que huela como un ordenador?

Y ¿a qué huele el ciberespacio? Aunque tengo el sentido del olfato atrofiado, como casi todos los urbanitas, yo diría que el ciberespacio, lo mismo que el ordenador, no huele a nada. Teóricamente, su ausencia de olor le permitiría penetrar a oscuras en nuestras vidas sin que nos apercibiéramos de ello, como el protagonista de la novela *El Perfume* pero, a diferencia de Jean-Baptiste Grenouille, el ciberespacio tampoco tiene la facultad de olerlo todo, ni ninguna otra facultad autónoma.

En principio, el ciberespacio carece de relación con cualquier otro de los sentidos físicos. Aunque parece materializarse en las pantallas de los ordenadores, nada tiene que ver con la visión. Si lo hiciera, no por ello se manifestaría como una realidad más objetiva. El sentido de la vista nos engaña con frecuencia, tal como nos demuestran los experimentos sobre percepción. Si alguien coloca delante de nuestros ojos la figura que llaman el triángulo de Kanizsa, nuestro cerebro, intentando ser coherente, añade bordes inexistentes y crea un triángulo ilusorio, de la misma forma que, por otras razones, percibe distorsionadamente ciertas figuras geométricas muy sencillas o ve objetos diversos en una figura ambigua.

William Gibson, el creador literario del término “ciberespacio” lo define como un espacio real, detrás de las pantallas, un lugar que no puedes ver, un paisaje generado informáticamente, el lugar donde residen nuestros datos informáticos, un espacio que no ocupa sitio y que se atraviesa en un tiempo cero. Paul Virilio lo conceptualiza como un mundo en el que el tiempo ha abolido el espacio. Se me ocurre que podemos concebirlo también como una multiplicidad dinámica de fragmentos de nuestra mente colectiva, que, almacenados o circulando por las redes informáticas, se conectan con nuestras propias vidas e invaden potencialmente, por causas más insidiosas que la ausencia de olor, nuestros cerebros individuales y todas nuestras actividades.

Si los sentidos y nuestro cerebro nos engañan, puestos ante un sencillo estímulo sensorial, ¿qué no hará nuestro cerebro ante el inmenso caleidoscopio de las “imágenes” del ciberespacio? Engañados o no, la estrategia más común consistirá



en quedarse con uno de los fragmentos, el que más nos convenga, y el error más frecuente en creer que con él hemos comprendido lo que es el ciberespacio.

Convertido estos últimos años en un analista del ciberespacio y, con este libro, en un explorador intelectual de uno de sus aspectos, las inforpistas, he navegado por la Red, he practicado las artes de la informática personal y grupal, he leído todo lo que ha caído en mis manos, y más, pero finalmente quise confraternizar con algunas de las tribus que crean, teorizan o viven dentro de algunos de los fragmentos del ciberespacio. Eso fue en 5Cyberconf, la quinta conferencia internacional sobre el ciberespacio, que tuvo lugar en Madrid, con escaso eco en los medios de comunicación, los días 6 a 9 de junio de este año. (Véanse en recuadros algunas definiciones del ciberespacio, por Michael Benedikt, fundador de Cyberconf, extraídas de la revista *Lateral*, III, 18, junio 1996).

.....

**Ciberespacio:** *universo nuevo, universo paralelo creado y sustentado por las computadoras y las líneas de comunicación del mundo. Un mundo en el que el tráfico global de conocimiento, secretos, medidas, indicadores, entretenimientos y la identidad alterhumana adquiere forma: imágenes, sonidos, presencias nunca vistas en la superficie de la tierra florecen en una vasta noche electrónica.*

.....

Confieso que, previamente al acto, no sospechaba hasta qué punto la combinación de talento, creatividad y variedad que convergían en 5Cyberconf podía alimentar las neuronas de cualquier mente curiosa. Aquí sólo podré dar unas breves pinceladas de lo que allí se trató.

## Una declaración de independencia del ciberespacio

John Perry Barlow, antiguo letrista de rock and roll, cofundador de la Electronic Frontier Foundation, activista superconocido del ciberespacio, recibe, estando en Davos (Suiza), la noticia de la aprobación por el Senado americano de la Ley de Reforma de las Telecomunicaciones. Horrorizado, se retiró a su habitación del hotel y redactó una declaración de independencia del ciberespacio. Era el 8 de febrero del año de gracia de 1996 de la era cristiana y vigésimocuarto de la era de la información. Reproduzco algunos extractos:

"Gobiernos del mundo industrial, cansados gigantes de carne y acero, vengo del ciberespacio, el nuevo hogar de la mente. En nombre del futuro os pido a vosotros, los del pasado, que nos dejéis en paz. No sois bienvenidos. No tenéis la soberanía sobre el lugar en que nos reunimos."

(...) "Afirmáis que hay entre nosotros problemas que se deben resolver. Y usáis esta afirmación como una excusa para invadir nuestro territorio. Muchos

de esos problemas no existen. Cuando haya conflictos reales, cuando haya errores, los detectaremos y los trataremos con nuestros propios medios. Estamos creando nuestro propio Contrato Social y dicho régimen nacerá de acuerdo con las circunstancias de nuestro propio mundo, no del vuestro. Nuestro mundo es diferente.”

“El ciberespacio está constituido por transacciones, relaciones y pensamientos mismo, dispuestos como una ola constante en nuestra red de comunicación. El nuestro es un mundo que está en todas partes y en ninguna parte, pero que no está donde los cuerpos existen.”

“Estamos creando un mundo en el que todos podrán entrar sin privilegios ni discriminación por razones de raza, cuestiones económicas, fuerza militar o clase social.”

“Vuestros conceptos legales de propiedad, expresión, identidad, movimiento y contexto no tienen cabida aquí. Están basados en la materia y aquí no hay materia.”

(...) “Vamos a crear una civilización de la mente en el ciberespacio. Espere-mos que sea más justa y humanitaria que el mundo que vuestros gobiernos han creado hasta ahora.”

La declaración de Barlow ha recibido adhesiones y críticas. Estas últimas, entre otras razones, no sólo porque idealiza el ciberespacio como un territorio de salvación (algún crítico lo ha llamado “el mito del nirvana digital”), sino porque, en un acto arbitrario, lo desgaja del mundo material donde sin embargo se generan y producen su efecto real las transacciones que viajan vertiginosamente por las redes de comunicación. ¿Puede Barlow, por otra parte, decretar la divisibilidad del cuerpo y la mente, ese problema esencial que ocupa desde siempre a la filosofía?

## **ZKP2**

Barlow aguantó en 5Cyberconf, sin descomponer el tipo, el chaparrón de intervenciones críticas que allí le llovieron. No creo que pudiera argüir sorpresa, porque desde que, cuatro meses atrás, emitiera por Internet su declaración, la propia velocidad del ciberespacio le remitió instantáneamente las aceradas respuestas de unos cuantos internautas. El texto íntegro de la declaración de Barlow y unos cuantos mensajes y artículos del debate que ésta suscitó se han incluido en ZKP2, la segunda versión de un “libro a medio escribir”, compuesto por 200 densísimas páginas de papel obtenidas a través de una selección de textos sobre unas listas de correo electrónico genéricamente llamadas “nettime”. Durante 5Cyberconf se publicaron y distribuyeron las 200 copias de que consta la edición de este documento.

Allí estaban los editores de ZKP2, Geert Lovink y Pit Schulz, cabezas visibles

de un grupo internacional de teóricos, críticos y artistas, que, bajo el nombre de Medien ZK, se reúnen en Europa desde la primavera de 1995 para debatir los aspectos políticos y culturales de Internet y ejercer la crítica desde dentro del sistema. Argumentan que, a pesar de que el acceso universal está lejos de haberse materializado, ya hemos aterrizado en la era de la desilusión. "La edad dorada de Internet ha terminado, antes incluso de llegar a empezar".

Las críticas (hablando claro, ataques furibundos) contra la declaración de Barlow y sus aspectos conexos, tales como la "ideología californiana", el infocapitalismo, la hiperrealidad liberal y la comercialización de la inforpista, ocupan una parte pequeña de este libro, pero es lo que se trató en 5Cyberconf y lo que intentaré resumir a continuación.

En primer lugar, la ley de las Telecomunicaciones (Telecommunications Act) puede verse desde dos vertientes. Por un lado, deja el desarrollo del mundo multimedia y de las inforpistas de banda ancha a la competencia en el mercado de las grandes empresas. Por otro, inspirada por el fundamentalismo cristiano, pretende imponer, bajo el pretexto de controlar el acceso de niños a material sexual y otros peligros, una censura dirigida por el más acrisolado puritanismo americano. Es el título 5º de la ley, más conocido como Communications Decency Act, articulado bajo el epígrafe *Obscenity & Violence*. Una amenaza a las libertades individuales.

Según sus detractores políticos, Barlow sólo ha prestado atención a esta segunda vertiente y sospechosamente se ha olvidado de analizar la primera. Ha reciclado el "hippismo" psicodélico en una retórica libertaria y ciberdética, que conjuga las tecnologías digitales con el liberalismo de libre mercado. Pero la privatización del ciberespacio despierta en sus habitantes más avisados el temor a una ocupación en toda regla y finalmente a un ataque a la libertad de expresión por parte, no ya del Estado, sino de fuerzas hegemónicas del mercado. A su vez, la acción a través de un mecanismo sin fronteras físicas, aunque en fase de privatización, socava las soberanías nacionales y el desarrollo económico de las naciones-estado.

• • • • •

**Ciberespacio:** geografía mental, construida, a la vez, por consenso y revolución, canon y experimento, territorio infestado de información y mentiras, de material de la mente y recuerdos de la naturaleza, de un millón de voces y dos millones de ojos en un concierto de preguntas, realización de platos, sueños compartidos y simple contemplación, silencioso e invisible.

• • • • •

Desgajar el ciberespacio del mundo material tampoco lo consideran una buena idea quienes han polemizado con Barlow. Es intensamente física -aduce-

en ZKP2 Barbrook, del Hypermedia Research Centre de la Universidad de Westminster- la construcción de la inforpista por trabajadores de carne y hueso, que consumen muchas horas de sus vidas desarrollando hardware, ensamblando pecés, tirando cables, instalando sistemas de enrutamiento, escribiendo software, diseñando páginas de la Web y otras cosas. La relación del ciberespacio con el mundo político y económico es palpable, basta con leer los términos en que se ha entablado el debate. Y concluyen: declarar la binaridad del mundo en dos esferas, compuestas por los virtuales y los materiales, los nuevos y los viejos, los conectados y los no conectados, los sujetos a las leyes de los gobiernos y los sujetos a las leyes de la sociedad de la mente, es un acto perverso.

### **Moldear ciberpersonalidades**

Entre los conferenciantes de 5Cyberconf, hay intereses para todos los gustos. Sally Jean Norman, por ejemplo, reflexiona sobre las formas de comportamiento humano en el ciberespacio, donde precisamente no hay interacción visual. Aunque es neozelandesa, vive e investiga en París en el campo de las conexiones entre teatro y tecnología. Se ha formado en la danza y en las artes marciales.

Su enfoque del asunto se basa en las artes escénicas. En el espacio virtual nos liberamos de los sentidos y podemos "adoptar aspectos y disfraces a voluntad", por lo cual los intercambios han de sustentarse sobre mecanismos diferentes que, de una parte, nos hagan reconocibles para nuestros interlocutores virtuales y, de otra, para nosotros mismos, si queremos evitar que nuestra identidad se diluya en el vertiginoso ciberespacio.

Piensa la señora Norman que los personajes dramáticos que siempre han poblado las artes escénicas y las viejas técnicas de actuación podrían ser vitales para nuestra búsqueda de modelos de conducta en el ciberespacio. Los actores de la "commedia dell'arte" representaban personajes que no eran otra cosa que facetas exageradas de su yo. Otras tradiciones, sin embargo, utilizan la máscara para negar al sujeto humano que la porta y sustituirlo por una personalidad virtual usurpadora, como ocurre con el antiguo espectáculo teatral japonés Nō, en el que las máscaras poseen a los actores, que se convierten en meros transmisores del espíritu representado.

En un sentido menos ritual, meditaba yo mientras escuchaba la conferencia y observaba las diapositivas, la máscara es como un antifaz con formas diversas. Representa algo y oculta algo. Al contrario que el antifaz, la interfaz tiene una misión de comunicación. ¿O no? Mis neuronas empiezan a patinar, preguntándose si las interfaces informáticas, que nos proporcionan una plantilla o representación, no serán a la vez interfaces/antifaces. ¿No será Netscape Navigator la máscara de un

nuevo teatro del mundo, el espíritu de la industria del software americano en las representaciones de Internet?

### **¿Qué será de los tecno-humanos?**

Esta ponencia la firmaba Warren Robinet, famoso desarrollador de software y hardware de infografía interactiva, actualmente miembro del comité de realidad virtual de la Academia Nacional de las Ciencias de EEUU y editor de la revista *Presence* del M.I.T., que no vino. Resumo lo que nos hubiera dicho: Somos cyborgs, esto es, organismos cibernéticos (cybernetic organisms). Donna Haraway: "Todos somos modernas criaturas de Frankenstein, cyborgs, híbridos de organismo y máquina".

La tecnología nos proporciona prótesis, cada día más rutinarias, para "nuevas capacidades tales como la percepción amplificada, el viaje instantáneo, experiencias grabadas, mundos simulados y virtuales con entidades inteligentes no humanas". Cuando las herramientas se nos hacen indispensables, se convierten en parte de nosotros mismos. ¿Qué significa entonces ser humano? Y la interfaz técnica, dotada o no con propiedades sensoriales, ¿es un antifaz, es una máscara programable, o es una prótesis más del baúl de nuestras ciberpersonalidades opcionales? Slavoj Žižek: "En el ciberespacio somos lo que queremos ser".

### **¿Está Edipo "on line"?**

Pero también podemos preguntarnos, como hace Jerry Aline Flieger, si finalmente no seremos desplazados por nuestras prótesis, y da el ejemplo extremo del denominado cadáver Adam, ese cuerpo real convertido en cuerpo virtual, 1800 rodajas finas como el papel, digitalizadas y puestas en un potente servidor informático, transmisibles y reutilizables por ello hasta el infinito para prácticas virtuales de cirugía en las facultades de medicina. Este caso muestra de forma desorbitada el fenómeno paradójico de la hipervisibilidad e invisibilidad simultáneas. A Adam nadie lo ve, al tiempo que todo el mundo lo ve, "monitorizado, deslocado, exhibido, sus partes más íntimas desplegadas en la pantalla de cualquier estudiante".

La proyección del ser en estas formas incorpóreas electrónicas ha hecho plantearse a algunos teóricos la cuestión de si los modelos psicoanalíticos de intersubjetividad seguían siendo eficaces, de si Edipo ha muerto. La señora Flieger, americana, doctora en Filosofía y Letras, profesora de francés, literatura comparada y estudios sobre la mujer, sostiene, y lo va explicando en conferencias por ahí, que el modelo edípico de intersubjetividad, en su versión lacanista, es en la ciber-era más válido que nunca. Lacan nos ha enseñado que "la identidad humana es siempre virtual, un efecto del cambio en las posiciones de los sujetos".

## Geografías ciber-desamparadas

Observará el lector que, además de algunas pinceladas sobre sus respectivas tesis, estoy transcribiendo algo del curriculum-vitae de los conferenciantes, porque pretendo tanto contextualizar sus ideas como dejar constancia del culto y enriquecedor mestizaje multidisciplinar de los enfoques propuestos en 5Cyberconf.

Así que no es de extrañar que Olu Oguike, nigeriano, poeta, artista, profesor de Historia del Arte en la Universidad de Illinois, editor de una revista electrónica sobre arte, esté menos interesado en los problemas de libertad de expresión, de liberalización del mercado de las inforpistas, o de significación psicoanalítica de las prótesis y realidades virtuales, que en la realidad material de que los beneficios de la tecnología y el ciberespacio, teóricamente abarcadores de todo el planeta, sigan siendo el coto cerrado de una pequeña porción rica de la humanidad (la "clase virtual" de Barlow). "Una tecnología democrática que queda fuera del alcance de la mayoría es meramente virtual e irreal".

.....

**Ciberespacio:** sus corredores se forman en cualquier lugar donde la electricidad fluye con inteligencia. Sus cámaras florecen dondequiera se reúne y almacena información. Sus profundidades aumentan con cada imagen o palabra o número, con cada adición, cada contribución de hechos o ideas. Sus horizontes se retiran hacia todas las direcciones; respira más amplio, se hace más complejo, abraza y envuelve. Se alza y rueda, brilla, zumba, maldice: biblioteca borgesiana; ciudad íntima, inmensa, firme, líquida, reconocible e irreconocible a la vez.

.....

Y lo mismo viene a decir, en el fondo, Ravi Sundaram, indio, aunque si hubieran extremado su discurso, lo que tal vez no hubiera sido "políticamente correcto", ambos habrían llegado a que en las repúblicas del hambre y de la muerte, donde el ser humano no alcanza a serlo del todo, el concepto mismo de "ser tecno-humano" resulta una mueca del más refinado sadismo.

## Tecnoparásitos

Eric Hobijn, holandés, y Andreas Bröckmann, alemán, artista, el primero, de los nuevos media y de las máquinas, e historiador de la cultura el segundo, presentan una conferencia divertida e ingeniosa. Uno de ellos proyecta esquemas en la gran pantalla de la sala y explica el funcionamiento y las consecuencias de unos curiosos artefactos, parecidos a los antiguos inventos del TBO, y, a renglón seguido, su compañero desarrolla una breve teoría en clave de humor.

Los tecnoparásitos son seres maquinales, es decir, artificiales, simples (res-

pecto de la complejidad de los sistemas a los que van a parasitar), que vacían a otras máquinas, desbaratan sus circuitos, provocan cortes de corriente y las destruyen. El tecnoparásito eficaz, una vez construido, actúa según sus deseos y escapa al control humano. Este concepto, desplegado como un juego en el diseño artístico, visualiza muy bien la necesidad de prestar atención al intramundo invisible de la tecnología, a ese medio aparentemente tranquilo y sin fisuras en el que confiamos. Hobijn y Bröckmann se proclaman tecno-activistas medioambientales dispuestos a apoyar la evolución, diversificación y procreación de estas criaturitas.

Veo los tecnoparásitos como una metáfora de los fallos agazapados dentro de la tecnología en general. En una columna de este libro analicé el famoso defecto del procesador Pentium como un ataque al inconsciente colectivo construido sobre la infalibilidad de la máquina digital. Era un tecnoparásito, que es el apelativo que quizá deberíamos dar al no menos famoso problema del año 2000 (los dos dígitos de reloj destrozadores de sistemas de información en el borde del cambio de milenio), a los virus informáticos o a todos los fallos que Peter Neumann colecciona en su museo de los errores en los sistemas informáticos y en las redes de telecomunicación, al que me referí en una columna ya lejana.

## Miscelánea

5Cyberconf fue relativamente una miscelánea de ideas, mezcladas, sí, pero no totalmente inconexas (por eso digo “relativamente”), situación que a mí me encanta y creo que lo demostraré tiempo ha, hasta el punto de escribir entonces una serie de columnas tituladas *Miscelánea Metainformática*. Disfruté del 5Cyberconf.

Hubo gran variedad de temas sobre el ciberespacio, enfoques económicos, tecnológicos, artísticos, filosóficos, políticos, aderezados casi siempre, como ya se ha señalado, con un toque multidisciplinar, pero carezco de espacio para glosarlos todos, ni siquiera telegráficamente. El presidente del congreso, Lozano-Hemmer, clasificó lo mejor que pudo los temas en seis grupos, a saber: a) Tecnología de choque; b) Ciber-harto, ciber-enfermo; c) Tecnología bien, gente mal (perversiones virtuales); d) Lifting interfacial; e) Terceros mundos digitales; f) Comportamiento sintético.

Conferenciantes y asistentes podían discrepar a veces abismalmente en sus puntos de vista, pero creo que todos tenían en común que aceptaban la tecnología. Hay muchas formas y grados de aceptar la tecnología. La máxima aceptación es el implícito “computo, ergo sum” (computo, luego existo) de algunos, pero hay grados más suaves. Reproduzco ahora lo que escribió Isabel Allende en su novela *Paula*: “Coloco las obras completas de Pablo Neruda bajo la computadora con la esperanza de que me inspiren por osmosis: si estas máquinas se infectan de

virus, no hay razón para que no las refresque un soplo poético". Por su parte, un alumno me decía por correo electrónico hace unos meses: "Tengo en casa 3.6 Gigabytes de información, que no tengo tiempo de procesar". Acepta la tecnología, sólo que no puede abarcar tanta.

Pero también hay los tecnófobos y su clase más virulenta y activa, los neoluditas, que desean destruir la tecnología, los "downshifters", miembros del anti-yuppismo, tal vez pertenecientes a la corriente *Simplicidad Voluntaria*, nacida en Seattle (EEUU), que se están apeando o descienden unos cuantos escalones de las complejas "delicias" del mundo desarrollado, y asimismo aumentan, en concreto, los desencantados del ciberespacio.

En fin, a lo que quería llegar: ¿Quién puede presumir de conocer el ciberespacio?



## Correo electrónico: un nuevo medio de comunicación

La verdadera naturaleza del correo electrónico se manifiesta en el reino de la experimentación, lo que significa que sólo se puede comprender si se usa de forma sostenida y no superficial.

Está al alcance de cualquiera entender de una manera conceptual que el correo electrónico es un sistema en el que sus usuarios producen, envían, reciben y gestionan mensajes sobre/desde una pantalla de ordenador, terminal o pecé, porque ésta es una propuesta lógica, propia del pensamiento abstracto, pero “comprender” es algo más, es interiorizar, poseer, meter en las capas inferiores del cerebro, allí donde se forma el sustrato emocional de las experiencias: aplicar, experimentar, ensayar, fracasar, reintentar. Requiere tiempo.

Cuando digo “tiempo”, quiero decir “tiempo de la vida personal”, pero también tiempo de la vida de todos, o sea tiempo de la historia, la duración de la evolución tecnológica y cultural.

Este verano, en el curso *Telecomunicaciones y Sociedad: el Futuro Inmediato*, organizado por la Universidad del País Vasco, de pie junto a unos ventanales orientados a la incomparable bahía de Donostia (San Sebastián), me encontré en la situación de intentar explicarle a una audiencia de unas cien personas, en su inmensa mayoría desconocedores de todo lo referente al tema, en qué consiste el correo electrónico, para qué sirve y por qué hay que verlo como un nuevo medio de comunicación. Con las premisas que he presentado arriba, fui consciente entonces de que acometía una jmisión imposible!, y no me olvido de que algo semejante puede suceder entre este texto y algunos de sus lectores.

No puedo estar más de acuerdo con Gates, quien, en su libro *Camino al Futuro*, establece un símil entre el teléfono y el correo electrónico. El teléfono nació oficialmente hace 120 años. Al principio “se llegó incluso a decir de él que era una lata”. Recuerdo que en mis veraneos infantiles en el pueblo de mi padre, en Ávila, hará de ello unos 45 años, el teléfono del abuelo, que sólo se utilizaba para casos extremos, no tenía disco de marcar, sino una manivela de magneto para pedirle comunicación a la operadora del lugar, que te advertía, mientras que con la mano libre acaso ponía en remojo los garbanzos del cocido, de que con Madrid

se preveía una demora de siete horas. Y en Madrid, como en otras ciudades importantes, había grandes salas pobladas de operadoras humanas que conectaban y desconectaban cables rematados por clavijas sobre unos paneles agujereados. Hoy, la telefonía es automática y universal, y nadie discute que aquellos artefactos acabaron por convertirse en un nuevo medio de comunicación, en el medio de telecomunicación por antonomasia. Tanto, que es por ahora incluso el medio de transporte más común del correo electrónico.

Escribe el citado autor que a medida que se expandía la telefonía se le iban desarrollando provecho, trucos, etiqueta y cultura. Con el correo electrónico termina- se está comenzando a seguir un proceso de la misma clase, estableciendo sus propias reglas y hábitos.

## **ATRIBUTOS MÁS CARACTERÍSTICOS DEL CORREO ELECTRÓNICO**

Por diseño, mi estrategia para la conferencia donostiarra eludía toda referencia a protocolos, sistemas operativos, seguridad o a cualquier otra materia dura, para concentrarse en cuestiones tales como características funcionales, tipos de aplicaciones, niveles de uso e implicaciones socioeconómicas del correo electrónico. Sobre la marcha decidí hacer mayor hincapié del previsto en describir ejemplos sencillos, utilizando para ello transparencias de mensajes reales enviados y recibidos, propios y recientes, procedimiento que aquí no puedo seguir, aunque sí creo poder reproducir algunos de los conceptos que utilicé en dicha conferencia. Uno de ellos es la estructura de atributos técnicos del correo electrónico y sus consecuencias primordiales, que se exponen a continuación.

### **Es un medio electrónico**

Su consecuencia es la práctica instantaneidad de comunicación entre emisor y receptor, incomparable con la lentitud física del correo postal. Los usuarios avezados del correo electrónico designan despectivamente al correo postal como s-mail, que significa snail-mail, o correo-caracol. El correo electrónico es el e-mail (electronic-mail), según la terminología habitual. Quien haya leído la metáfora preferida de Negroponte sobre los "átomos" y los "bits", encontrará en el sistema de correo electrónico un ejemplo perfecto de ella: la información escrita o impresa sobre un papel y transportada de acá para allá en vehículos son "átomos", mientras que la información transportada por el correo electrónico son "bits". Los bits son ecológicos y baratos, y generan economías de escala. Los átomos, no.

### **Es un medio asíncrono**

La asincronicidad entre emisor y receptor es una de las características más eficaces del correo electrónico, si la comparamos con el teléfono, que exige la

presencia física simultánea de ambos usuarios a uno y otro lado de la línea para que se establezca la comunicación. Los terminales telefónicos se complementan con dispositivos registradores, es evidente, pero los usuarios dejarán ahí un mensaje breve, nunca los detalles de un asunto, ni siquiera aunque el acceso estuviera cerrado por una clave personal.

La economía del mundo se mueve de forma continua, para lo que requiere servirse tanto de la sincronicidad como de la asincronicidad de los sucesos. La gente que colabora en un mismo proyecto o misión vive en zonas horarias distintas, o distribuye, si puede, sus ocupaciones de la forma que más le conviene a lo largo del día, o teletrabaja, o no se está nunca quieta en un lugar determinado y localizable, o está reunida,... En todos estos supuestos (resueltos técnicamente por la telefonía celular), cerrar una comunicación telefónica constituye un verdadero milagro, mientras que el correo electrónico garantiza la intercomunicación, ¡siempre que el otro quiera contestar!

### **Es un medio ubicuo**

Quizá sería mejor decir deslocalizado o virtual, porque puede accederse a un buzón electrónico tanto para emitir mensajes como para recibirlos (leerlos) desde cualquier parte del mundo donde se disponga de un punto de acceso a la red telefónica automática, de un módem, de un ordenador portátil y del software adecuado. Físicamente, el buzón está ubicado en un ordenador concreto, pero su dirección se refiere a un espacio lógico, y es transparente con respecto a cualquier tipo de coordenadas geográficas.

### **Es un medio digital**

Este atributo permite la universalidad de contenidos, y no sólo textos, como muchos creen, sino datos, gráficos, voz, programas, etc., a tenor siempre de lo que vaya deparando la evolución tecnológica. Cualquier tipo de información es transformable en una secuencia de dígitos binarios.

### **Es un medio informático**

Tal cualidad le provee de todas las funcionalidades de los ordenadores, le dota de la que pudiéramos llamar una multifuncionalidad “ilimitada”. Tanto el cuerpo del mensaje como las informaciones sobre el mensaje (direcciones, nombres, fechas, horas, firmas, destinatarios de originales, destinatarios de copias, listas,...) y el conjunto completo son estructuras de datos, susceptibles de tanta variedad de procesos como permita el software del sistema concreto de correo electrónico.

El grupo de atributos EAUDI (Electrónico, Asíncrono, Ubicuo, Digital, Informático) que se acaba de expresar es algo así como el cuadro de las capacidades intrínsecas -es decir, que dimanen de su naturaleza- del correo electrónico. Algu-

nos personajes repletos de ignorancia han argumentado que el correo electrónico, en el fondo, es como el correo clásico. sólo que mucho más rápido. Deben ser los mismos, o primos hermanos de aquéllos que dijeron años atrás que la aplicación informática del procesamiento de textos era como una máquina de escribir eléctrica, sólo que con pantalla. Ahora se resistirán a "ver" el correo electrónico como un medio interactivo, general e importantísimo, de intercambio de toda clase de información.

## LECCIONES DE LA EXPERIENCIA

Todo aquél que haya utilizado regularmente y durante un tiempo razonable un procesador de textos, sabe que con él puede hacer muchísimas cosas útiles, interesantes y absolutamente fuera de la cobertura de la mejor máquina de escribir. Más aún, si lo combina con otras herramientas de escritura informáticas.

J. Palme ha escrito un libro titulado *Electronic Mail*, publicado en 1995, en el que se esfuerza en mostrar análisis de coste/eficacia del correo electrónico, gráficos de tiempo comparativos con otros medios, redistribución relativa de los contactos de trabajo dentro y fuera de los departamentos y de las localizaciones físicas, y diversos otros argumentos, entre ellos las conclusiones de una investigación realizada en una organización concreta años después de haber introducido en ella un sistema de correo electrónico. Resulta que, en el momento de la fotografía, este sistema se estaba utilizando en un 35% como sustituto de otros medios llamados clásicos, tales como reuniones cara a cara, llamadas telefónicas, correo postal, fax y demás, y en un 65 % para nuevas categorías de comunicaciones, imposibles o demasiado ineficaces sin el sistema de correo electrónico.

Todos sabemos que si se cambian las comunicaciones en una empresa es que se está cambiando su organización. El correo electrónico es un factor de cambio de las organizaciones humanas. En una de mis columnas he relatado cómo el 74.7% de un conjunto de empresas estadounidenses recientemente encuestadas califican al correo electrónico de factor contributivo a su competitividad. Pero como la cuestión del correo electrónico en la empresa es peculiar, volveré sobre ella más adelante.

También la actividad profesional de un individuo como este autor, que se dedica a la enseñanza y la investigación en un departamento universitario, puede verse afectada en términos parecidos a los datos de Palme. Y lo ha sido. De ese subconjunto de nuevas comunicaciones podría dar numerosos ejemplos, y si no lo hago es porque el efecto de contarlos, en vez de mostrarlos operativamente, diluye su impacto. Sólo elegiré uno.

Algún día del pasado mes de junio, entregado a la tarea de documentar la conferencia arriba aludida, cayó bajo mis ojos un artículo de la revista *On the Horizon*, cuyo título, *Universal E-Mail*, atrajo mi atención, resultando que dicho artí-

culo se centraba en comentar un informe de la Rand Corporation, titulado *Universal Access to E-Mail: Feasibility and Social Implications* y disponible en el universo Web de Internet en la dirección <http://www.rand.com/publications/MR/MR650.pdf> (espero no haberme equivocado al transcribirla). Interesado en descargar este fichero sobre mi ordenador, mi búsqueda en la Web fue sin embargo infructuosa.

En el artículo no constaba la dirección electrónica de su autor, el profesor B. Binning, de la Universidad Central de Oklahoma, por lo que me dirigí a la dirección electrónica del editor de la revista, el profesor J.L. Morrison, de Chapel Hill, Carolina del Norte, explicándole el problema, pidiéndole la dirección de Binning y rogándole que, en adelante, hiciera incluir en los artículos la dirección electrónica de todos sus autores. Sólo hubo dos mensajes más.

En el primero, Morrison, transcribiendo el texto de mi mensaje, me contesta (con copia a Binning) que toma nota de mi petición sobre publicar las direcciones electrónicas de los autores, decisión que será efectiva a partir del próximo número de la revista.

En el siguiente, Binning responde a Morrison (con copia a mí) que había un error en su artículo: en la dirección Web hay que sustituir "com" por "org".

Habían transcurrido unas diez horas desde que emití mi mensaje original. No es mucho, teniendo en cuenta que Carolina del Norte es zona con seis horas de retraso sobre Madrid, y Oklahoma, con siete. Activando otra ventana del sistema operativo de mi pecé, pude por fin localizar en la Web, recuperar e imprimir el perseguido fichero, un mamotreto de 260 páginas.

Tal como sospechaba, ha sido más largo contar el ejemplo que realizar sus operaciones reales. Las experiencias personales con el correo electrónico nos van enseñando que, incluso cuando las operaciones son formalmente idénticas a las que empleábamos con medios anteriores, su capacidad de pulverizar los condicionantes espaciotemporales -gracias a su asincronicidad, instantaneidad y ubicuidad de accesos- lo convierten ya en un medio nuevo. Pero son sus dimensiones digitales y computacionales las que crean un ámbito de funcionalidad y de economía radicalmente diferente: un clic sobre un nombre (apodo, alias) crea una distribución automática a 200 personas, o a mil, con independencia de en qué lugar del mundo se encuentren físicamente todas y cada una de esas personas y sus mil buzones. Otro clic, e insertamos un informe, el capítulo de un libro que estamos redactando, un chiste gráfico o una hoja de cálculo. Paulatinamente, nuestras experiencias se van adaptando a este juego de capacidades y creciendo.

El software del sistema de correo genera automáticamente fechas y horas, nombres completos, todos los datos personales que el remitente haya incluido en su fichero de firma, distribuye copias, y realiza otras muchas funciones bajo control del usuario: clasificación de mensajes; retransmisión; distribución a cualquier

número de receptores; archivado; recuperación; bricolaje con otros archivos del propio almacén de mensajes, traspasados desde otra aplicación informática o capturados en el ciberespacio; reprocesamiento; respuesta automática; envío demorado; creación de originales y copias; envío de copias ciegas (los receptores explícitos del mensaje desconocen que hay otros receptores no revelados); participación en foros de Internet; servidores anónimos; avanzadas comunicaciones de grupo (listas de distribución, conferencias informáticas, etc...); y, para finalizar esta larga lista, integración de las funciones del sistema con las funciones de otros sistemas informáticos y ofimáticos (bases de datos, gestores de flujos de trabajo, groupware en general) para un sinnúmero de aplicaciones, muchas todavía por descubrir.

## **NIVEL DE USO VERSUS ORGANIZACIÓN SOCIAL**

El grado de familiaridad de una persona con el correo electrónico depende de la frecuencia y de las circunstancias de su uso, como ya se ha dicho. Sucede algo similar al aprendizaje de idiomas no nativos. Simplificando, podría clasificarse convencionalmente nuestro nivel de familiaridad según una escala de tres peldaños, básico, intermedio y avanzado, aunque esta escala no tiene un valor absoluto, sino que ha de ser relativizable por lo menos a dos factores: el nivel tecnológico del sistema concreto de correo electrónico y el ámbito tecnocultural envolvente.

### **Evolución de los sistemas de correo**

La progresión de estos sistemas en cuanto a capacidad funcional y convivencialidad, pareja a la de la interfaz general y potencia informática de los pecés y de su periferia, está modificando a tal punto la usabilidad del correo electrónico, que el umbral de adquisición y consolidación de un nivel básico de uso se está reduciendo drásticamente. Lo que ocurre, de hecho, es que el nivel básico con un sistema actual, además de costar menos en términos de tiempo de experiencia, contiene más funciones que el que pudiéramos llamar también nivel básico utilizando un sistema de cuatro años atrás. Sucede algo muy semejante con el nivel intermedio. Y el nivel avanzado, simplemente crece y crece.

### **El ámbito tecnocultural**

El factor tecnocultural alude a la habitualidad en cuanto al manejo de esta clase de tecnologías en el entorno social de los usuarios o potenciales usuarios del correo electrónico. En tal sentido, siempre será útil hacer el clásico parangón entre los ámbitos tecnoculturales de España y los Estados Unidos de América, para establecer distancias, aunque, para evitar confusiones, quisiera advertirle al lector que cuando me refiero a la tecnocultura estoy refiriéndome a los usos y

costumbres que se construyen en relación con la tecnología, no a la cultura en su amplio sentido.

Los datos estadísticos sobre ordenadores personales en el hogar son importantes, porque el pecé es la cantera natural de usuarios de correo electrónico. En el último país mencionado, según datos que he recogido de fuentes más o menos solventes, la tercera parte de sus hogares tienen un ordenador personal, con el 40% de éstos conectados a un módem y el 11% está conectado a Internet o a alguno de los servicios comerciales en línea, como CompuServe, Prodigy, America Online, etc. Bastantes empresas americanas andan utilizando correo electrónico para comunicaciones internas desde principios de los ochenta y como es lógico lo han trasladado a sus operaciones internacionales, cuando ha sido el caso. En España, una cifra razonablemente contrastada de hace un año establecía en un 12% el número de hogares dotados con un pecé y recientemente he leído que un 0.7% de la población tiene acceso a Internet.

Lógicamente, la diferencia de experiencia social con respecto a la tecnología del correo electrónico o sus aledaños en uno y otro país contribuye a relativizar los niveles de la escala de familiaridad de sus habitantes con ese sistema y, lo que es más práctico, a condicionar los tiempos y costes de sus procesos de aprendizaje.

Creo que un trozo de un entrañable mensaje que recibí de un lector de mis columnas el 6 de junio de 1994, transcrito en el recuadro adjunto, ilustra bien esta cuestión del ámbito tecnocultural. (Él sabe que su botella efectivamente llegó).

.....

*Hace poco nos instalaron el correo electrónico y ésta va a ser la primera vez que lo utilice. Mi relación con los ordenadores ya va para varios años, pero no han agotado mi capacidad de asombro y mi entusiasmo. Esta es una de esas ocasiones. ¿Llegará este mensaje a su destino? Se supone que sí, claro. (Nos explicaron el mecanismo de transmisión de servidor en servidor, vía red o cable telefónico, etc.). Sin embargo, hoy, delante del Mac, el tamaño de esta macrorred de comunicaciones, de la que voy a formar parte, francamente se me escapa. Y me siento como si lanzara estas líneas en una botella, tapada con un corcho, al mar. Confío que el viento y las corrientes sabrán llevarla a destino. Esta sensación de "magia" que hoy me inspira el correo electrónico no durará más allá de cinco o seis mensajes; no con la misma intensidad.*

*(...) Lo cierto es que este primer mensaje lo podría haber mandado a alguien de mi entorno inmediato, pero resulta mucho más misterioso si lanzo mi botella a un destino que no conozco personalmente. Sería sensacional sí, cuando pinche con el ratón el comando "send" del correo, apareciese un bulto en el cable de la red que se fuese moviendo hasta desaparecer por la clavija de la pared.*

.....

Después de todo lo dicho, ¿cuál es el nivel básico mínimo de uso?, es decir, ¿cuál es el conjunto mínimo de funciones del correo electrónico que podría cualificar a un ciudadano de "usuario básico no ocasional"? Propongo: Edición y envío de mensajes de texto a uno o varios destinatarios, con o sin copia; contestación automática; edición del mensaje recibido para adaptar caracteres y formatos; retransmisión con selección de párrafos e intercalación de texto nuevo; lectura, archivado, búsqueda de mensajes almacenados y actualización de carpetas de mensajes.

A partir de ahí, nos encaminaríamos hacia el nivel intermedio, incorporando fundamentalmente funciones de correo para comunicaciones de grupos y funciones de asociación con los mensajes e integración en ellos de otros formatos de archivos, de acuerdo con las facilidades del software de correo disponible. El nivel avanzado se situaría en una zona funcional más ancha y compleja de las funciones específicas de correo y especialmente en la rica zona de enrucijada y sinergia de las funciones del correo con el resto de herramientas informáticas que confluyen hoy en un pecé o estación de trabajo bien provista y conectada.

Sugiero ahora que profundicemos en ciertos detalles de la dinámica social que pueda rodear a las actividades de comunicación realizadas con el correo electrónico, y a la que voy a llamar, a falta de mejor inspiración, "organización social". Los he sintetizado en un cuadro sinóptico.

El correo electrónico en modo interpersonal incluye actividades de comunicación persona a persona, habituales o no, por ejemplo, entre amigos, o entre uno y otro investigador para intercambiar información, sin que acarree normalmente transferencias de archivos con formatos especiales.

<b>Organización social</b>	<b>Motivación para su uso</b>	<b>Barreras no Técnicas</b>	<b>Nivel de funcionalidad requerido del correo electrónico</b>
<b>interpersonal</b>	alta	no	básico
<b>grupo de interés</b>	muy alta	no	de básico a intermedio
<b>empresa</b>	incierta (muy variable)	sí	de intermedio a avanzado

El grupo de interés es un colectivo con una misión, afición, ideología o tarea comunes, transitorias o permanentes, que necesita, desea o le conviene mantener vínculos de comunicación entre sus miembros: una asociación de especialistas, un departamento universitario, una secta, un partido político, el comité científico



de un congreso, o cualquier otro grupo "ad-hoc", tal como cualquiera de los que se montan para elaborar un proyecto complejo de ingeniería, sobre todo si sus componentes están geográficamente dispersos. Algunos lo llaman comunidad virtual.

Y queda para el último renglón del cuadro la organización social que conocemos con el nombre genérico de empresa. La empresa es un sistema. Desarrolla un conjunto de funciones bien diferenciadas, tiene una estructura técnica, económica, social y espacial, mantiene jerarquías humanas y actividades múltiples de decisión, control y operación, maneja recursos muy heterogéneos y persigue alcanzar con su actuación unos objetivos inciertos en medio de un entorno irremediablemente muy complejo. Su necesidad de comunicación puede ser muy grande, pero, al mismo tiempo lo es, para ser viable, su necesidad de cohesión.

Esta condición de sistemidad no la poseen ni el nivel interpersonal ni el grupo de interés, cuya estructura organizativa y comunicacional es técnicamente simple, la motivación para el uso del correo electrónico homogéneamente alta o muy alta entre sus componentes y sin previsión por su parte de barreras no técnicas (psicológicas, por ejemplo) que pudieran obstaculizar sus procesos de asimilación operativa de la tecnología.

Los dos párrafos anteriores apuntan a que integrar correo electrónico en una empresa es, por sus dificultades, un interesante problema de ingeniería social.

## **EL CORREO ELECTRÓNICO EN LA EMPRESA**

Lo más fácil es utilizar el correo electrónico en la empresa sin visión y sin compromiso, como se sugería anteriormente con la metáfora de la máquina de escribir y el proceso informático de textos. Pero así todo queda más o menos igual, aunque más caro. Por el contrario, si las comunicaciones cambian, cambia la organización de la empresa, -decíamos. Las capacidades intrínsecas del correo electrónico, desplegables en la práctica gracias a un uso sostenido e inteligente, hasta llegar a un nivel como mínimo intermedio, evocan todo un mundo de posibilidades aplicativas, no exento de dificultades y de errores. Es preciso señalar que las dificultades técnicas cuentan entre las de menor calado, frente a las psicológicas y sociales, propias de un colectivo muy heterogéneo en cuanto a su formación y carácter, enormemente dispar en lo relativo a sus objetivos individuales y resistente cuando ve amenazada su forma de trabajo o estatus.

Haciendo un inciso, podemos preguntarnos cuál es el nivel de uso del correo electrónico en la empresa española autóctona. Mi percepción es que el correo electrónico, excluyendo a algunas multinacionales y a un sector de la universidad, no ha entrado prácticamente en nuestras empresas, ni siquiera en las grandes, que es, por cierto, donde teóricamente puede obtenerse mayor beneficio de él. Supongo que, mientras redacto este texto, Mónica Segovia seguirá trabajando

en su tesis sociológica sobre el correo electrónico en la empresa española. Me ha comunicado algunos datos, como el siguiente: en la importante empresa española X, 1020 usuarios de un sistema de correo electrónico propio de la empresa desde hace 1.5 a 3 años o más, han respondido a una encuesta, de cuyo análisis se deduce que todos lo emplean para hacer preguntas, recabar información y transmitirla a varias personas, y muy pocos de entre ellos para alguna función algo más compleja. La gran mayoría de los encuestados responde que el correo electrónico no ha tenido ninguna repercusión en su trabajo, que, a mi parecer, es la prueba del algodón de una oportunidad desperdiciada.

La tecnología no es neutra, es una herramienta de cambio o no es nada, y el cambio supone algo más que cambio de sistema técnico. Supone esfuerzo, costes, exploración, nuevas formas de trabajo, organizaciones con otro reparto de poder, diferentes capacidades humanas, más riesgo, más flexibilidad. Las empresas tienen que evaluar si les merece la pena, o tal vez si no tienen más remedio. Su progresión funcional a lo largo de la escala de niveles de dominio de la tecnología es un proceso que solamente adquiere sentido ligada a la progresión en el cambio general de la empresa. Aquella no es un hecho aislado o caprichoso, se rige por la necesidad, la conveniencia o la ambición. Pero todos los analistas económicos coinciden en que la tecnología de la información transformará el campo de los negocios a lo largo de la próxima década.

Mirando las cosas con perspectiva, el correo electrónico, en su nivel avanzado, es la punta de lanza de la informática interpersonal o de grupo (el "groupware") y uno de los eslabones de la tecnología generalizada (futura) del fluir del documento electrónico en la empresa (véase en este mismo libro, mi columna *La oficina digital*). Un resumen de mi teoría del diseño sociotécnico de aplicaciones de groupware puede encontrarse en la revista Telos, nº 44, con el título *Nuevos paradigmas empresariales y tecnológicos: innovación, modelos sociotécnicos y groupware* o en su versión electrónica entrando en la página Web <http://www.fundesco.es/publica/telos-44/perspectivas3.html>.

## EL CORREO ELECTRÓNICO UNIVERSAL

Estamos en los albores de esta tecnología. Surgió de manera lateral por los años sesenta y setenta como un servicio interno en la red ARPA, pero se ha empezado a extender y a hacerse visible desde mediados de los ochenta con el auge de los pecés y de las redes de ordenadores y su encuentro con el "viejo" teléfono.

Hoy, unos pocos millones de personas involucradas en comunidades virtuales y empresas han iniciado ya su camino evolutivo en el uso del correo electrónico. Utilizan Internet, servicios comerciales en línea, redes privadas y servicios de correo electrónico de algunas operadoras telefónicas, como MCI, o BT). Nos podemos preguntar si el correo electrónico llegará a ser también de uso universal

como lo es el teléfono, es decir, accesible, a un nivel de funciones básicas interpersonales, a todo aquél que lo desee. La respuesta es afirmativa, la cuestión sólo es el cómo y el cuándo. Por ejemplo, en la Unión Europea se está definiendo actualmente el Servicio Universal de Telecomunicaciones, en el que por ahora no parece que vaya a incluirse el correo electrónico.

Al principio cité un informe de la Rand, que resume los trabajos de sus cuatro autores durante dos años dedicados a estudiar de forma general el problema del correo electrónico de acceso universal en U.S.A. Sus conclusiones se remiten tanto a las áreas técnicas, como políticas, demográficas, económicas, sociales e internacionales. No ven barreras técnicas fundamentales, si bien apuntan algunas recomendaciones al respecto. Dado que no puedo ni siquiera resumirlas aquí, diré al menos, para los lectores interesados, que el informe hace mucho hincapié en la dinamización social esperable de la interactividad comunicativa del correo electrónico.

Los terminales de correo electrónico podrán ser pecés, teclados conectados a los adaptadores multimedia de receptores de TV, máquinas de videojuegos o aparatos telefónicos extendidos a la función del correo electrónico.

De todas maneras, algunos dirán que para qué podría necesitar la gente en general el correo electrónico. Observando alrededor debemos coincidir en que efectivamente la necesidad de un correo electrónico universal no existe todavía, pero recordemos que durante sus primeros setenta años el teléfono tampoco era necesario, hasta que se le han ido inventado suficientes aplicaciones como para haberse hecho imprescindible, si no vital.

La historia de la tecnología se ha acelerado y lo apreciamos incluso personalmente en un lapso de pocos años de experiencia. Durante los años 1984 y 1985 estuve escribiendo un libro sobre computadores personales, que se publicó en 1987. Mi herramienta de trabajo fue un ordenador personal llamado Rainbow 100+, de Digital, armado con una versión prehistórica del procesador de textos WordStar y dirigido por un sistema operativo de nombre CP/M, hace ya mucho tiempo barrido del mercado, y que no estaba conectado a ninguna clase de red. El ordenador con el que ahora estoy escribiendo este texto tiene una memoria central mínima 128 veces mayor, por no hablar de su microprocesador, y la aplicación de tratamiento de texto es bastante veces más potente (en el sentido del número de funciones) e infinitamente más sencilla de manejar que la anterior, y está conectado a Internet.

No me parece descabellado "sentir" que, si el ordenador personal está penetrando en los hogares a un ritmo 2.5 a 3 veces más rápido de lo que lo hizo el teléfono, el correo electrónico pueda hacerlo unas cuatro veces más deprisa. No se aprecian obstáculos mayores ni desde un punto de vista técnico ni desde un punto de vista tecnocultural. Por cierto, que esta aceleración de los ritmos, aunque cuantitativamente notable, es sólo un pálido reflejo de la aceleración cultural

de la sociedad, si se para uno a evaluar el abismal salto de complejidad que separa al teléfono del ordenador.

Por el lado técnico, ya contamos con las redes básicas para el correo electrónico. La potencia y facilidad de los equipos aumenta sin tregua. El futuro correo electrónico multimedia entrará en escena cuando se vayan implantando las auténticas inforpistas, ya en el siglo XXI, que está en puertas. Mientras, irá madurando la gente en el plano tecnocultural, en una medida casi matemáticamente calculable. Nada más hay que mirar cómo los niños actuales de muchos países desarrollados manejan con toda naturalidad los pecés, las consolas de videojuegos y la programación de los videorreproductores, y echar cuentas.

O sea, que la tecnología del correo electrónico, las inforpistas y los niños irán madurando en paralelo.

## La cadena del multimedia

Este texto, como se explica en la presentación del libro, es una refundición muy elaborada de un informe de difusión restringida y de unos artículos periodísticos. Describe un modelo conceptual, al que hemos denominado *la cadena del multimedia*, compuesto por cinco etapas o eslabones, que son las que conducen desde los elementos tecnológicos básicos hasta el usuario de una aplicación, servicio o contenido multimedia.

El texto se ha estructurado en tres grandes partes: 1. Definiciones y conceptos generales; 2. La cadena, eslabón por eslabón; 3. El telón de fondo. Cada parte se subdivide en secciones y subsecciones.

### 1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS GENERALES

#### ¿QUÉ ES EL MULTIMEDIA?

El universo multimedia surge como resultado de la integración por procedimientos técnicos, y su representación ante los sentidos humanos en una unidad o todo coherente, de dos o más medios o fuentes diferentes de información.

El dispositivo de recepción de multimedia más común es el televisor. Las señales de audio y de video se sincronizan perfectamente (son coherentes) en el aparato, ante los oídos y los ojos del telespectador.

La televisión es un asunto ya viejo, del que sólo se hablaría en cuanto a su programación, si no fuera porque le esperan cambios técnicos profundos, como uno de los muchos resultados derivados de la convergencia e interpenetración creciente de tres sectores: el de la Informática (I), el de las Telecomunicaciones (T) y el del Audiovisual (AV, en el que incluyo, para entendernos, al correspondiente apartado de la electrónica de consumo: alta fidelidad, videoreproductores y videograbadores, cintas magnéticas, ..., que es su soporte material típico). De este juego, complejo en sus dimensiones técnicas, económicas, políticas, culturales y sociales, surgirá el futuro mundo multimedia.

Fijándonos exclusivamente en lo técnico, tenemos hoy la televisión analógica. Es un sistema multimedia en el que ya estaban involucrados los sectores T y AV. Si nos referimos al vídeo, éste únicamente involucra al sector AV. Obsérvese

que en ambos casos, la informática ha entrado a formar parte de sus sistemas, pero sólo a efectos de control operativo, sin afectar a la aplicación propiamente dicha. Un título en cd-rom es ya, por su parte, un elemento representativo de multimedia producido por los sectores I y AV, sin intervención del sector T.

La televisión digital nos muestra un escenario concreto en el que los tres sectores coadyuvan de forma esencial a la construcción de multimedia, que, entre otras muchas medidas, supone una transformación paulatina de la naturaleza de los receptores, que se convertirán en ordenadores capaces de tratar y reconstruir la señal de vídeo analógica a partir de sus muestras digitales. Digitalización (la palabra mágica: véase mi columna *Multimedia/Unimedia* y sobre todo el libro de Negroponte *El mundo digital*) es la técnica que permite potencialmente cualquier clase de procesamiento, juntas y por separado, de las diversas señales que puedan componer la información multimedia.

De todo lo anterior se deduce que ahora podemos precisar una definición más actualizada de lo que es el multimedia moderno: la integración en un todo coherente, susceptible de muy diversas clases de procesamiento digital (informático), de varias fuentes de información, tales como voz, textos, gráficos, fotografías, vídeos, etc.

Antes de seguir adelante, conviene aclarar que hay una acepción popular del concepto "multimedia", donde éste se entiende como acumulación de varios medios en un mismo dispositivo, en el que sin embargo se tratan por separado, pero con ventajas derivadas de la compartición de recursos. Es el caso, por ejemplo, de una red integrada de voz y datos, en el plano tecnológico, o más frecuentemente el de un grupo multimedia, en el plano empresarial. Una empresa multimedia es aquélla que posee o explota varios medios de comunicación (prensa, emisoras de radio, emisoras de televisión, libros, discos, etc.), lo que le permite una cierta sinergia en la utilización de recursos, con la consiguiente ventaja de cara a los distintos mercados y otros efectos derivados de su tamaño (poder social, por ejemplo).

## **MULTIMEDIA INFORMÁTICO Y MULTIMEDIA DISTRIBUIDO**

Dándole vueltas a esta definición, vemos que hay muchos escenarios posibles de multimedia, que, para fijar ideas, resumiremos en dos fundamentales, o arquetípicos, aunque hay y habrá múltiples formas intermedias o derivadas.

El multimedia exclusivamente informático agrupa todos los aspectos del multimedia que pueden desarrollarse en un ordenador aislado, sin conexión con otros equipos. Está basado en sistemas técnicos de propósito general (un pecé o estación de trabajo) o en sistemas de propósito específico (un lector de cd-i). Las aplicaciones del multimedia (abreviadamente, MM) informático abarcan desde las enciclopedias MM en cd-rom o los juegos, hasta los más sofisticados sistemas

profesionales de simulación aérea. El MM informático puro es algo tangible, está en el mercado al alcance de cualquier usuario residencial.

El multimedia distribuido es la fórmula avanzada del multimedia. Técnicamente, podrá sustituir con ventaja al MM informático, que así no sería otra cosa sino una etapa transitoria hacia el multimedia evolucionado y complejo del futuro. Su operativa usuaria consistiría, en síntesis, en conectar nuestro ordenador o terminal específico (tal vez, un televisor modificado) a una red de telecomunicación, que distribuya, desde una máquina remota, servicios multimedia. Las aplicaciones pueden ser las mismas del MM informático puestas en red (juegos multiusuario, consulta remota de una enciclopedia) o bien aplicaciones del MM distribuido (videoconferencia, televisión interactiva, etc.)

Intentaremos sintetizar la situación dinámica del multimedia en una forma gráfica, imaginando dos puntos separados por un espacio intermedio y una línea que los une. Uno de los puntos es el multimedia informático puro, que cumple nuestra definición de multimedia, y el otro, la televisión analógica o convencional, tanto transmitida como enlatada en vídeo, que es multimedia, pero que no cumple la definición de multimedia moderno. Este último extremo o polo de atracción pertenece a la experiencia de muchos cientos de millones de seres humanos, mientras que el otro tiene un carácter minoritario.

De acuerdo con este panorama técnico y socioeconómico, las formas o escenarios masivos de multimedia distribuido nacerán sin duda del polo audiovisual de la televisión convencional, pero irán acercándose técnicamente de manera paulatina al polo informático. Es decir, el multimedia distribuido será necesariamente informático.

A su vez, el multimedia informático irá evolucionando en sus soluciones hacia el otro polo, haciéndose inevitablemente distribuido. El ordenador personal de red (network computer) y diversos diseños, en los que el ordenador se convierte en un electrodoméstico con telemando para aplicaciones multimedia de red, apuntan a esta tendencia, lo mismo que ese otro dispositivo preparado para conectar el televisor a la Internet.

Con el MM distribuido se abren múltiples escenarios, que, según los expertos, iremos viendo con el cambio de siglo. Grandes empresas de los tres sectores mencionados tienen puestos sus ojos en el MM distribuido, tantean o invierten fuertemente, y reajustan sus organizaciones. Hoy, parte de la tecnología está aún por desarrollar, parte de las infraestructuras todavía por implantar y algunas aplicaciones o servicios de los que mucho se habla viven realmente en el estadio de proyectos pilotos.

## **LA CADENA DEL MULTIMEDIA**

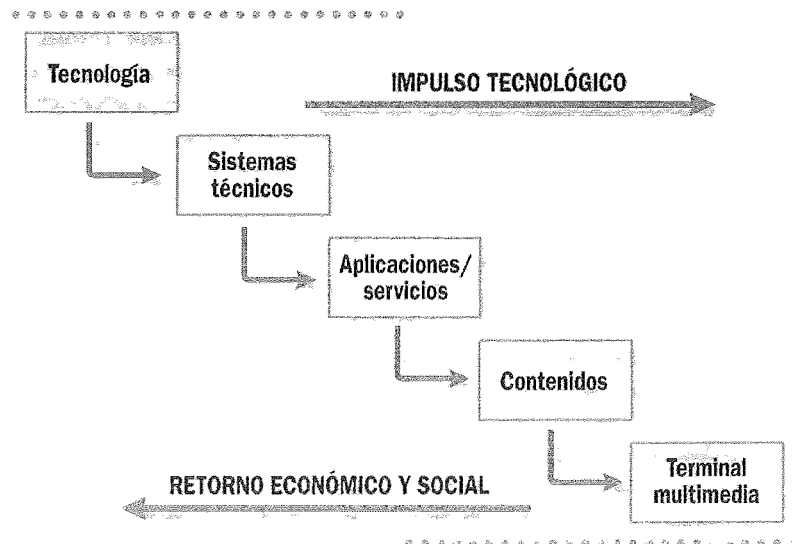
Este es un método de análisis aplicable a los diversos escenarios. Se resume en un gráfico y en un cuadro explicativo. Las cajas del gráfico pretenden repre-

sentar los grandes eslabones (o pasos) de la cadena, que conduce, pongamos por caso, desde los circuitos que tratan las señales de cada una de las fuentes de información, hasta la señal multimedia que da vida al juego interactivo activado por el usuario.

La cadena es una noción general, y como tal puede particularizarse provechosamente a cada escenario concreto de multimedia, para describir y entender paso por paso los elementos, fuerzas y relaciones que lo constituyen, y los conceptos y terminología que lo definen. Se explicará en esta sección, un poco por encima, para, después, en sucesivas secciones, entrar en algunos detalles, datos y ejemplos.

### **Impulso tecnológico**

En primer lugar, el desarrollo de aplicaciones y servicios multimedia es posible indudablemente gracias al progreso técnico y tecnológico. La tecnología y los sistemas técnicos (ver definiciones en el cuadro de la página siguiente) son los primeros eslabones de una cadena, que puede llegar o no llegar hasta el potencial usuario, dependiendo del despliegue adecuado de los eslabones sucesivos. Cada eslabón añade valor. La "lectura" del gráfico de la cadena de izquierda a derecha constituye lo que llamo la vía del impulso tecnológico.





Analizar el gráfico en el sentido inverso es la vía del retorno socioeconómico, que consiste en ver las cosas desde los mercados finales, es decir, desde la disponibilidad de los usuarios a incurrir en determinados consumos. Lógicamente, las dos lecturas son necesarias y complementarias. La una expresa la viabilidad técnica, que tiende a minusvalorar las respuestas sociales. La otra, la viabilidad económica y social.

Con un ejemplo sencillo bastará, (y el más sencillo es el del multimedia informático puro, del que mencionaremos algunos elementos en cada caja) para concretar el significado de las definiciones de sus titulares.

.....

**Tecnología:** Elementos tecnológicos considerados como componentes, materiales o técnicas básicas de un sistema.

**Sistemas técnicos:** Agrupaciones funcionales características de dichos elementos.

**Aplicaciones/servicios:** Uso que se hace de esos sistemas, esto es, para qué sirven o pueden servir genéricamente.

**Contenidos:** Conjuntos de información elaborada que esos sistemas manejan y que dan concreción a las aplicaciones y servicios.

**Terminal multimedia:** Interfaz a disposición del usuario para interactuar con la aplicación y aprovechar sus contenidos.

.....

En el apartado de "tecnología" podríamos considerar técnicas básicas, tales como los métodos de compresión o dispositivos físicos como el cd-rom. Bajo el título de "sistemas técnicos" nos haríamos preguntas acerca de la arquitectura de un ordenador personal multimedia. En cuanto a qué entendemos por "aplicaciones" (lo de "servicios" lo dejamos para algunas de las diversas modalidades de MM distribuido), una de ellas, muy característica, puede ser la publicación electrónica, cuyos "contenidos" podrían ser el Diccionario de la Real Academia de la Lengua (caso real de título en cd-rom). Y para concluir, el "terminal multimedia", que es el útil de interacción del usuario con la aplicación multimedia, lo identificaríamos aquí con el tradicional entorno operativo de iconos, ventanas y ratones del pecé, adaptado a la explotación de una unidad lectora de cd-rom.

Una puntualización sobre nuestra acepción de tecnología en la cadena multimedia es imprescindible. Estamos utilizando una diferenciación conceptual, no orgánica, por eso hemos recalcado el término de "técnicas básicas" en el primer eslabón, ya que la tecnología, en sentido amplio, está por supuesto presente a lo largo de la cadena: presente en las diversas instancias de sistemas técnicos, instrumentalmente presente en la construcción y soporte de aplicaciones y servicios, presente como herramienta de desarrollo material de los contenidos multimedia y presente también, como ya se ha visto, en las manos del usuario final.

### **Retorno económico y social**

Recorrer la cadena de derecha a izquierda es estudiar la respuesta del usuario, esto es, valorar la realimentación social y económica que permite elegir, rechazar o modificar los elementos incluidos en cada caja de la cadena hasta conseguir que la sociedad los valide. Por ejemplo, la respuesta a la cuestión de cuánta gente de un determinado territorio estaría dispuesta a pagar equis pesetas por un descodificador para televisión digital repercute sobre las inversiones y decisiones técnicas y políticas de unas cuantas empresas e instituciones públicas. Para qué año el 10% de las pymes podrían ser usuarias de determinados servicios avanzados multimedia sería otra cuestión de la mayor relevancia para aquellas entidades situadas en el escenario de este tipo de servicios. Etcétera.

Echando una nueva mirada a la cadena, observamos que también nos revela un par de conceptos más. Uno, que alude básicamente a dos grandes territorios: el propio de la tecnología y el de los usuarios. Y dos, que sus cajas representan simbólicamente y explican los mercados y el campo de actuación (de batalla) de las empresas de los tres sectores y sus movimientos de convergencia.

Por lo que respecta al primero, la cadena puede verse imaginariamente dividida en dos partes, con la primera, formada por los dos primeros eslabones, perteneciente al mundo de la tecnología, y con la segunda, los tres últimos eslabones, embebida en el medio ambiente del usuario. En esta última están los aspectos relativos a la relación de individuos y grupos con la tecnología a través de las aplicaciones, servicios y contenidos, así como las implicaciones psicológicas y sociales del uso del multimedia (representación y gestión de la información y del conocimiento, decisiones políticas, impacto económico y laboral, actitudes y hábitos sociales, etc.). El terminal multimedia, al que inicialmente denominé "plataforma tecnológica del usuario", ocupa un lugar crucial de interfaz humana y eslabón de cierre de la cadena.

### **La cadena y los movimientos de empresas**

Inicialmente, las empresas que podrían estar llamadas a desempeñar un papel en el prometedor mundo del multimedia ocupaban un terreno en relación con las actividades vinculables a alguna de las cajas de la cadena. Por ejemplo, un operador de red (teléfono, cable, satélite, radiodifusión) lo veríamos relacionado con cuestiones conceptualmente colocadas en la caja de "sistemas técnicos", mientras que a una productora de películas o de libros no podríamos verla en otro lugar que en la de "contenidos".

Y así iríamos citando también a empresas de diferentes subsectores de tecnologías básicas, a empresas proveedoras de equipos de informática, de telecomunicaciones o de electrónica de consumo, a empresas de software, a empresas de los medios de comunicación social (prensa, radio y televisión), a empresas de

servicios (distribución, publicidad, asesoría jurídica, etc) y colocándolas en su teórico lugar en la cadena.

Pero lo que estamos viendo también, en una práctica coherente con la significación de la cadena, es una fuerte dinámica de cambios entre las grandes empresas, que se transforman iniciando nuevas actividades -si están en el teléfono entran en el negocio del cable- o establecen alianzas -una operadora de red con una productora o distribuidora de películas, una productora de software con una cadena de tv- o diversifican inversiones, con objeto de controlar estratégicamente la cadena en el escenario elegido. Ponen los huevos en cestos diferentes. Donde hay movimientos de dinero está la banca y donde hay cambios socioeconómicos, las diversas instancias gubernamentales reguladoras.

En las próximas secciones iremos desgranando de forma muy breve y selectiva algunos aspectos de cada una de las cajas de la cadena de multimedia en sus niveles informático y distribuido.

## **2. LA CADENA, ESLABÓN POR ESLABÓN**

### **LA TECNOLOGÍA**

Las técnicas básicas del multimedia informático lo son también del multimedia distribuido, tal como se ha definido el multimedia en este texto. Empecemos por ellas.

A grandes rasgos, lo que puede decirse que conduce la técnica informática al dominio del tratamiento del multimedia es la multiplicidad de fuentes, pero en particular las señales de audio y de vídeo, devoradoras, sobre todo esta última, de una cantidad enorme de bits. Las potencias de cálculo y de almacenamiento son esenciales, pero insuficientes si no se combinan con ingeniosas técnicas de digitalización, de compresión y descompresión de datos, y de síntesis de audio, vídeo y gráficos.

Digitalizar durante un minuto una señal de audio con un muestreo a la frecuencia de 40 kHz y tomando 16 bits por muestra ocupa unos 4 Mbytes. Mucho peor es el tratamiento de imágenes. Para imaginar lo que supone procesar vídeo en movimiento a 30 imágenes por segundo, piénsese que una pantalla de 1000 por 1000 pixels a todo color, o sea, una imagen, necesita 24 Mbytes de memoria.

Los disquetes y los discos duros son incapaces de responder a las demandas del multimedia. Por eso, el cd-rom, con una capacidad de 600 Mbytes y una velocidad de lectura en el orden de magnitud de la de un disco duro, se ha impuesto como dispositivo de almacenamiento de los sistemas de multimedia informático. En el multimedia distribuido este dispositivo ya no es imprescindible.

El multimedia no sería factible sin las técnicas de compresión de datos. Sería impensable meter una enciclopedia, compuesta por texto, fotografías, gráficos, y secuencias de sonido y de vídeo, en un solo disco cd-rom. Pero tanto en las señales de audio como de vídeo, lo mismo que ocurre en cualquier imagen, hay una gran cantidad de información redundante, que se puede eliminar (compresión) o restituir (descompresión), cuando convenga.

Para ello, se utiliza la técnica de la compresión con pérdidas, basada en las peculiaridades de la percepción humana para hacer cambios en la señal original que resultan imperceptibles para nuestros sentidos, pero que suponen una importante disminución del volumen de datos al aumentar la redundancia de la señal. Los métodos de compresión con pérdidas se resumen en los estándares JPEG (imagen estática), la compresión fractal y los estándares MPEG (vídeo).

Resumiendo, la tecnología del multimedia informático consta de procesadores, memorias, buses, dispositivos de entrada y salida, tarjetas de sonido y de gráficos, técnicas de compresión y descompresión de señales, discos de láser, pantallas y otros elementos adecuados en su composición y capacidades.

Por lo que se refiere al multimedia distribuido, el cajón de la tecnología recoge todas las necesidades del multimedia informático y se amplía con el abundante arsenal de técnicas de comunicación necesario para la distribución de servicios y contenidos de multimedia. Los requisitos devoradores de bits del multimedia se transforman aquí en requisitos muy exigentes de ancho de banda. Simplificando, centraremos la atención en tres apartados de la tecnología: a) los servidores de información multimedia; b) la tecnología de conmutación y transporte; y c) la tecnología de acceso.

Los servidores son los puntos de almacenamiento de los contenidos en las aplicaciones y servicios de acceso a información. Deben ser capaces de permitir el acceso a varios usuarios de forma interactiva (juegos multiusuario, vídeo a la carta), así como de atender a cientos o miles de terminales, lo que requiere una gran capacidad de gestión, un alto volumen de almacenamiento (de nuevo, técnicas de compresión) y una distribución geográfica adecuada para atender a la demanda de los usuarios.

En cuanto a las técnicas de conmutación y transporte, se abren camino el MTA (Modo de Transferencia Asíncrona, o ATM, en siglas más conocidas) y la JDS (Jerarquía Digital Síncrona, o SDH). La primera se basa en la subdivisión de los paquetes de bits en células, que se asignan dinámicamente a diferentes canales, según las fuentes de información involucradas, lo que permite una gran flexibilidad de adaptación a los distintos anchos de banda necesarios. Por su parte, la JDS es una forma de transmisión síncrona centrada en el empleo de paquetes de bits de tamaño fijo. La flexibilidad de la conmutación ATM se combina con la velocidad de transmisión física de la JDS.

En cuanto a la tecnología de acceso a los terminales, parece que van a coe-

xistir distintos medios físicos de transmisión (coaxial, fibra óptica, radio, etc.) en la red multimedia, pues cada uno cuenta con alguna cualidad que lo hace idóneo o aceptable en función de su coste para éste o aquel escenario específico de multimedia. Se dice que la fibra óptica se presenta como la base de la futura red de distribución multimedia, la red digital de servicios integrados de banda ancha.

La estructura de "fibra hasta el hogar" podría ser económicamente insostenible. BT ha estimado en 23000 millones de dólares el coste de instalar un bucle nacional de fibra óptica en el Reino Unido, mientras que en Francia costaría alrededor de 38000 millones, según France Telecom, a pesar de lo cual ya se encuentra instalada en la red de transporte (enlaces entre los grandes nodos). Para el resto de la red y para la red de acceso se están empleando soluciones híbridas con tramos de fibra, cable coaxial e incluso par trenzado de hilos de cobre.

## **LOS SISTEMAS TÉCNICOS**

El sistema típico del multimedia informático es el ordenador personal multimedia, conectado a una unidad lectora de cd-rom y dotado de todos los elementos básicos y tarjetas citados en el apartado anterior. Este ordenador es capaz de reproducir interactivamente la información multimedia almacenada en el disco de láser, de reproducir y tratar las imágenes que le suministre un aparato de vídeo o una videocámara o de permitirnos escuchar a través de su equipo hi-fi nuestros cd's musicales. Algunos de ellos siguen la querencia del multimedia distribuido e integran en el mismo equipo receptor de radio y tv, teléfono, fax y contestador telefónico automático.

La configuración de estos sistemas admite completarse con elementos de producción de contenidos, tales como escáneres, tarjetas digitalizadoras de vídeo, cámaras digitalizadoras, interfaces diversas (p. ej., MIDI, para instrumentación musical) y las herramientas de autor (según el tipo de aplicaciones) y utilidades de software necesarias. Y distribuirse sobre una red de área local.

Algunos tratadistas enuncian que, desde un punto de vista tecnológico, estos ordenadores entraron en 1995 en su tercera generación, con las siguientes características medias: procesadores de 50-133 MHz (Pentium, PowerPC), memoria RAM dinámica de 16-32 MB, 1 o 2 discos duros de 600 MB, disquetes de 20-30 MB, tarjeta gráfica super VGA de 1280x960, disco cd-rom escribible de 50 MB y 300 KB/seg., vídeo de 30 imágenes/seg., técnicas de compresión de vídeo según normas MPEG-2,3,4, sistema operativo Windows NT o Pink, red local Ethernet o Token Ring a 100 Mb/seg. o por fibra FDDI a 500 MB/seg.

Al margen de lo que puedan decir los tratadistas, existen ciertas normas, tales como las MPC, que califican las características de un ordenador multimedia, a efectos oficiales y estadísticos. Un estudio de Datamonitor estimaba que entre un 70% y 80% de los peces que se venderán en Europa durante 1996 cum-

plirán la norma MPC-2. Por su parte, el Observatorio Europeo sobre Tecnologías de la Información, EITO 95, estima que el porcentaje de ordenadores con cd-rom en Europa en 1994 se sitúa en torno al 21%, frente al 70% en EEUU, y proyecta un 68% para Europa en 1998, con 36 millones de unidades lectoras de cd-rom.

No podemos ser tan precisos en la descripción de los sistemas técnicos del multimedia distribuido, debido a su carácter preliminar y a su estado de gestación, exceptuando lo que pueda tener que ver con el escenario del multimedia sobre Internet, al que más adelante volveremos por unos momentos. Cuando se habla de sistemas técnicos en el multimedia distribuido casi siempre se está hablando de arquitecturas de redes, y en tal sentido se prevé que las redes multimedia evolucionen primordialmente a partir de las redes tradicionales, compartiendo con éstas los siguientes principios: sistema abierto, red inteligente y arquitectura cliente-servidor.

Pongámonos en el caso del escenario concreto de la televisión interactiva. Los sistemas se organizan en estructura arbolada, con centros regionales administrativos dotados de potentes servidores que gestionan grandes videobibliotecas y datos diversos, y con centros locales (nodos), provistos de servidores y capacidad de almacenamiento para servir la programación solicitada por los usuarios finales. Los sistemas operativos para servidores y para receptores (interfaz, navegación) y un buen cúmulo de software para todas las funciones de red, forman el resto de lo que estamos entendiendo como sistema técnico.

## **APLICACIONES Y SERVICIOS**

Son el centro neurálgico de la cadena, o, si se prefiere, el punto de inflexión en donde se encuentran, bien las barreras, bien los puentes entre el territorio de la tecnología y el territorio de los intereses de los usuarios.

Hay muchos tipos de aplicaciones y servicios posibles y diversos ámbitos para ellos, como los que se resumen en el cuadro de la página siguiente. En cuanto a los tipos, resulta aún muy aventurado establecer una taxonomía. Como venimos diciendo, las formas sobre cd-rom están mucho mejor delimitadas que las formas de multimedia distribuido a distancia, que inicialmente consistirán -consisten- en derivaciones de los servicios de televisión y de las redes de telecomunicación, aprovechando en gran parte las infraestructuras existentes.

En cualquier caso, parece, además, que la mayor demanda girará en torno a las aplicaciones de entretenimiento, información, compra y educación, que todas ellas son, en una primera aproximación, aplicaciones de acceso a información multimedia (local, si es sobre cd-rom; remoto, si es sobre servidor). Recordemos que la terminología de "aplicaciones y servicios" es útil solamente cuando hay por medio redes de telecomunicación.

.....

**Residencial:** ocio y entretenimiento; información y noticias; venta; publicidad y marketing.

**Servicios sociales:** salud; enseñanza, investigación y desarrollo.

**Administración pública:** servicios para las administraciones; comunicación entre el ciudadano y la administración.

**Empresa:** mensajería; trabajo cooperativo; telecontrol.

**Creación artística.**

.....

Por ilustrar, citamos algunos ejemplos. Están, para empezar, las publicaciones multimedia, cuyo concepto es tan amplio como ahora se verá. Abarca desde las guías multimedia, que son las tradicionales guías temáticas, pero enriquecidas con información multimedia, navegación hipertexto y facilidades de exportación de datos, hasta las ediciones X, pasando por los materiales de enseñanza, los periódicos electrónicos y las presentaciones comerciales.

Es de notar que en el nivel de multimedia distribuido se repiten las anteriores, si bien convertidas en bibliotecas, universidades, museos, hemerotecas y salas de cine con acceso remoto. Pero asimismo serían clasificables en este apartado de publicaciones, complementadas con funciones transaccionales, los sistemas de compra a distancia de productos y servicios. Conocidos como "telecompra" (home shopping, en inglés), podrían ser uno de los campos de mayor expansión comercial del mundo multimedia. Desde el hogar, o desde puntos públicos de venta, permiten navegar por un auténtico mercado virtual.

Las producciones videográficas (largometrajes, documentales, etc.) esperan también una gran demanda, especialmente en la forma estelar de servicios de vídeo a la carta, que le permitirán a los usuarios seleccionar tanto el programa como el momento. Por las trazas, el mismo futuro aguarda a los juegos, una categoría muy rica, crecientemente potente en cuanto a sus posibilidades de interactividad y simulación, y que se extiende a las aplicaciones de juegos de múltiples usuarios simultáneos y remotos.

La categoría de aplicaciones de simulación, es, por principio, uno de los terrenos predilectos, revolucionarios y más avanzados del multimedia, para fines de entrenamiento, enseñanza e investigación y desarrollo. Otra clase de aplicación (o servicio, si se distribuye remotamente), generalmente de uso profesional, son las bases de datos multimedia: archivos de imágenes, sonidos, etc. Por último, el uso del multimedia en la interfaz del usuario con cualquier aplicación o servicio no multimedia, tal como un cajero automático o un terminal punto de venta, será de uso corriente.

El multimedia distribuido permite soluciones multimedia fuera del alcance

del multimedia exclusivamente informático, justamente todas aquéllas que tienen que ver con las comunicaciones. Las aplicaciones y servicios de comunicación multimedia ofrecen un cauce para transmitir información multimedia generada por los propios usuarios o máquinas delegadas: mensajería, conferencia, trabajo cooperativo y telecontrol, entre otros.

## LOS CONTENIDOS

¿Por qué dedicar explícitamente una caja de la cadena multimedia a los contenidos, cuando el discurso general parecía incluirlos con las aplicaciones y servicios? Si nos fijamos en una enciclopedia concreta sobre arte en cd-rom, observamos que es una guía temática (subcategoría dentro de la categoría general de las publicaciones multimedia). Hay publicaciones multimedia sobre salud, historia, música, literatura, lingüística, geografía, artes plásticas, tecnología, etcétera, miles de títulos. Pero lo que distingue a una enciclopedia de arte concreta de otra enciclopedia de arte es la calidad de sus contenidos y su estructuración multimedia. Y no es lo mismo el National Geographic que una revistilla de tres al cuarto, aunque ambas son publicaciones.

El video a la carta es una categoría de servicio multimedia, dentro del escenario de la televisión interactiva. Sus contenidos son otra cosa: si nos centramos sobre películas, pueden ser, por ejemplo, *La Quimera del Oro* (Charlot) o *Terminator* (Schwarzeneger). Los contenidos concretan y dan sentido ante los usuarios a las aplicaciones y servicios multimedia. Los usuarios no consumen películas, sino ésta o aquella película concreta. Si se tratase de juegos, los usuarios no consumen juegos, sino éste o aquel juego concreto.

Creo que no hacen falta más ejemplos. Por otra parte, hay que puntualizar que existen también servicios multimedia sin contenidos previos, es el usuario quien los crea sobre la marcha, con fines de comunicación, como sucede al utilizar un servicio de correo electrónico.

Refuerzan la idea de distinguir el eslabón de "contenidos" en nuestro modelo conceptual del multimedia las opiniones recientes de dos autoridades en la materia. Uno de los grandes líderes del sector informático, ha dicho que "la gente no compra tecnologías, compra contenidos". Y Negroponte, explicando en su libro el significado y la importancia de la noción del aumento del ancho de banda, argumenta que de todas maneras en lo que hay que fijarse más es en meter imaginación y buenos contenidos. Cita la frase-queja de Bruce Springsteen sobre la televisión por cable: "Cincuenta y siete canales y nada dentro".

## Empaquetar y distribuir

Se mire por donde se mire, son los contenidos, empaquetados bajo distintas formas de aplicaciones y servicios multimedia, el alma del mundo multimedia y



por tanto el sector audiovisual, el encargado mayormente de llenar de contenidos los inmensos canales de distribución (comunicación y almacenamiento) y explotación facilitados por los otros dos sectores.

Hemos dicho "empaquetados" y "distribuidos". Empaquetar contenidos supone coger distintas piezas, textos, sonidos, imágenes, y, empleando herramientas técnicas de creación, edición y composición con tales piezas, integrarlas en un nuevo objeto multimedia explotable por un usuario desde su terminal multimedia. Por ejemplo, la enciclopedia de arte arriba mencionada. La producción de un objeto multimedia, a partir de materiales preexistentes o de piezas creadas expresamente, es mucho más que un trabajo técnico, es la nueva asignatura de la industria de la información, de los diseñadores, guionistas y creativos. Luego, ese objeto se distribuirá por cd-rom, satélite, cable o Internet.

En un mundo de información digitalizada, las piezas que acabamos de describir serán "bits", reutilizables y recombinables bajo mil formas, lo que las convierte en un tesoro económico y en un quebradero jurídico por los asuntos del copyright, derechos de autor y demás regulaciones legales inicialmente previstos sólo para un mundo de objetos materiales ("átomos", en la terminología de Negroponte).

Veamos a continuación un breve muestrario de noticias de prensa sobre movimientos empresariales que enfatizan el valor estratégico de los contenidos y de su distribución en la cadena del multimedia. Alianza de Microsoft con la cadena NBC. Time Warner compra la Turner Broadcasting. Westinghouse ha comprado la cadena CBS. Disney y ABC se fusionan. El grupo Kirch, poseedor de los derechos exclusivos de distribución para Europa de miles de películas y vídeos, ocupa un lugar de privilegio de cara a los planes de televisión digital. Bill Gates ha adquirido, para digitalizarlo, el fondo fotográfico Bettmann, que contiene más de 16 millones de imágenes.

## **TERMINAL MULTIMEDIA**

La relación del usuario con los servicios, aplicaciones y contenidos siempre se establece a través de algún artilugio o aparato. Actualmente, con un ordenador personal multimedia, el usuario maneja una interfaz gráfica, mientras que con el televisor o el magnetoscopio utiliza un telemando lleno de botoncitos y ante un puesto de información en un museo interactúa mediante una interfaz mucho más sencilla, por hablar sólo de algunos de los casos posibles. (Dicho sea como inciso, el usuario de pecés es siempre interactivo, más avisado y por tanto más propenso a responder al reclamo de productos y aplicaciones avanzadas).

Porque ya que se está diseñando y montando una sociedad de la información, en la que determinados servicios avanzados multimedia se anuncian llamados a ocupar un lugar relevante, debemos pensar en terminales que, siendo alta-

mente complejos para procesar tamaña funcionalidad, no deben parecérselo al usuario, porque entonces los rechazará. El terminal es el eslabón de cierre de la cadena multimedia. El terminal multimedia es la ventana por la que se le hace “visible” -es decir, operativo- al usuario el mundo multimedia.

Habrà un terminal para cada uno de los escenarios del multimedia, pero casi siempre terminará siendo un híbrido de ordenador y televisor, más o menos cercano a uno de estos dos polos. El “set top box”, o adaptador del receptor de tv a la modalidad de televisión interactiva, y la creciente dotación audiovisual o las extensiones de las interfaces gráficas de los pecés para el manejo de objetos multimedia en Internet son ejemplos de evolución en esta línea híbrida.

La convergencia de los tres sectores J, T y AV podría dejar su impronta en la integración en un solo aparato del ordenador, el teléfono y el televisor para un futuro, que podría ser inmediato, si sólo dependiera de factores técnicos. Algunos de los diseños de laboratorio que se han publicado muestran efectivamente prototipos sofisticados, formados por distintos procesadores de audio, de gráficos, de vídeo, de control de periféricos y de conexiones con las diferentes redes de comunicación. ¿Será el (más) futuro terminal multimedia el TOK que algunos pronostican? (Véase columna en este mismo libro).

La especial situación del terminal en la cadena multimedia requiere alguna reflexión, ya que habíamos dicho anteriormente que pertenece al territorio del usuario y no de la tecnología, y ahora lo presentamos como tecnología dura. La verdad es que el terminal pertenece a la vez al ámbito de lo social y psicológico y al de la tecnología más avanzada. Es sociotecnología avanzada, cuya finalidad consiste precisamente en hacer transparente al usuario las complejidades de la tecnología. Su diseño y desarrollo requiere la integración de herramientas y saberes tanto técnicos como sociales.

La accesibilidad a los servicios y aplicaciones, la cobertura espacial, la naturalidad de la interfaz, su grado de multifuncionalidad, la sencillez y potencia de los sistemas de navegación y el coste, entre otros parámetros del terminal, son características que culminan la cadena de valor.

### **3. EL TELÓN DE FONDO**

#### **MULTIMEDIA: UN MUNDO EN EXPANSIÓN**

Decir que el mundo multimedia se expande requiere una explicación, ya que este aserto no puede lógicamente referirse sólo al número de usuarios de multimedia, que en el caso de la televisión clásica alcanza al 95% de los hogares en los países desarrollados. En el marco de este texto, decir “expansión del mundo mul-

timedia" equivale a decir expansión del universo de aplicaciones, servicios y contenidos en formato multimedia, tanto en cuanto a su variedad como a su complejidad. Esto último significa, entre otros aspectos, número y calidad de medios (fuentes de información) integrados, grado de interactividad, grado de sincronismo (el tiempo real es el requerimiento máximo), ámbito espacial de acción, y grado de incidencia social.

Dado que vivimos inmersos en una cultura audiovisual, en la que la imagen ocupa un lugar preeminente, parece que no pudiera catalogarse de multimedia nada más que aquello que contenga imágenes, mejor si son con movimiento. No es así, ésta es una deformación mental debida a la preeminencia de los escenarios televisivos en el panorama multimediático. Por la definición de multimedia sabemos que hay formas de multimedia en la que pueden integrarse voz y datos, por ejemplo; voz y texto; datos e imágenes estáticas; datos, texto, gráficos y secuencias breves de voz, sonido e imágenes; o cualquier combinación que fuera interesante o útil y al tiempo asequible a la tecnología y a los anchos de banda existentes.

Se ha dicho en este texto que el multimedia moderno se extiende en dos grandes categorías, una, exclusivamente informática y autónoma, representada por el escenario nítido del ordenador personal multimedia provisto de unidad lectora de cd-rom, y otra, distribuida por las redes de comunicación, pero finalmente también informatizada, desplegable en múltiples escenarios evolutivos (uno de ellos, la televisión interactiva, generadora potencial de varios tipos de aplicaciones de impacto masivo). También se ha sugerido que puede haber diferentes escenarios intermedios.

Uno de ellos es el multimedia sobre Internet. Aparte de la red virtual MBone, que permite recibir y transmitir imágenes en movimiento y voz, aunque con una calidad inaceptable para un usuario de televisión, está el propio hecho de la Internet, que es un polisistema muy vivo formado por cuarenta millones (o los que sean) de usuarios activos, parapetados detrás de sus pecés y estaciones con sus correspondientes módems y en permanente evolución. Cuando decimos "evolución" nos estamos refiriendo, no sólo a la capacidad tecnológica de las redes de Internet, ni al incremento de dotación de los pecés (micrófonos, altavoces, tarjetas de sonido y de imagen, cámaras, mejores procesadores), ni a módems más rápidos o conexiones a la red digital, que también, sino al desarrollo de software multimedia para Internet.

Efectivamente, Internet es un mercado para la tecnología y además una plataforma multimedia para vender productos y servicios (véase columna *Comercio en Internet*). No es de extrañar que, para proteger o ampliar sus negocios, empresas como Netscape y Microsoft luchen por imponer sus respectivos navegadores Internet, regalando el software, cuyas últimas versiones manejan sonido, imágenes y algo de animación en el correo electrónico y en otras aplicaciones clásicas,

y ofreciendo -según he leído estos días- los contenidos de periódicos tan importantes como el The New York Times o el The Wall Street Journal. Indudablemente, éste no es más que un episodio de la guerra por la tecnología multimedia para Internet entre las empresas del sector informático.

### Factores de expansión

Puesto a la aventurada tarea de glosar los principales factores que influyen en la expansión de este universo del multimedia, no tenemos más remedio que considerar las dos vertientes que enmarcan el desarrollo de la cadena multimedia, a saber, los aspectos tecnológicos y los aspectos socioeconómicos. En realidad, para mayor precisión, los factores a tomar en cuenta deberían corresponderse más o menos específicamente con escenarios concretos, pero pretendemos generalizar.

.....

*El multimedia se expande y evoluciona con una orientación general clara: el multimedia distribuido. Este es un proceso dinámico, con diversas soluciones y escenarios posibles, en camino siempre hacia cotas crecientes de digitalización, globalización, interactividad y tiempo real.*

.....

Una primera forma de generalizar es clasificar tales factores bajo tres apartados: b) tecnológicos; c) regulatorios; y c) socioeconómicos.

Resaltamos en el primer apartado, no tanto factores simples, sino agregados de factores a los que esquemáticamente llamamos “digitalización” y “ancho de banda”.

La digitalización es la única manera universal de integrar todos los medios, por lo que es un factor de convergencia, de unificación y, en definitiva, de expansión. Digitalizar es un paso para informatizar. La interactividad con los medios es posible gracias a la informática. La “inteligencia” en las redes es una consecuencia de la informática. El computador es el gran manipulador digital universal, razón por la que ha tenido y tendrá un papel crucial en la expansión del mundo multimedia: hipertexto, hipermedia, Internet, comunicadores personales (computador, teléfono, fax), ordenador personal multimedia, realidad virtual, y un largo etcétera. Su capacidad de tratamiento se extiende más allá de la información como tal hasta la gestión de otras informaciones para fines de almacenamiento, codificación, selección, recuperación, control, distribución, contabilidad, facturación y otras funciones características de los servicios avanzados de información, en general, y en su día de los servicios avanzados multimedia.

Otro factor es la medida en que la tecnología pueda ir aumentando su ancho de banda. Aunque habitualmente este concepto se aplica a los canales de comuni-

cación, cualesquiera que éstos sean, aquí podríamos muy bien aceptarlo, aunque no sea más que provisionalmente, en su versión más amplia, que incluye, entre otros aspectos: la potencia de los circuitos micro- y optoelectrónicos; la capacidad de las memorias y sistemas de almacenamiento de todas clases; el nivel de resolución de los sistemas de presentación (tarjetas gráficas, de sonido y de vídeo, pantalla de ordenador, pantalla de televisor); la velocidad de transmisión, conmutación y acceso de las redes; el poder y las funcionalidades de las arquitecturas de los ordenadores, de los sistemas informáticos y de los sistemas de comunicaciones; de los sistemas operativos; de los sistemas de bases de datos; y de los diversos algoritmos, herramientas de construcción de aplicaciones e interfaces de usuario. Este panorama justifica de forma muy clara el interés de las industrias de los sectores de la informática y de la electrónica en el desarrollo del universo del multimedia.

El ancho de banda es clave para los enormes requerimientos de información de ciertos tipos de medios, para la interactividad (señales de control procedentes del terminal multimedia) y, en último extremo, para las aplicaciones multimedia de tiempo real.

Entre los factores regulatorios son dignos de atención las reglas del juego que rigen los movimientos de los sectores involucrados y que en algunos casos tienen crucial trascendencia, véase, por ejemplo, la liberalización de ciertos servicios de telecomunicación, cuyo impacto alcanza a costes, tarifas, inversiones, nuevos servicios y, por supuesto, a las condiciones de interconexión de redes. También son factores regulatorios la elaboración de normas técnicas (estandarización, normalización), un esfuerzo duro, lento y lleno de compromisos, pero que es la llave que abre las posibilidades de desarrollar unos u otros escenarios de la cadena multimedia. Sin estándares no hay variedad de sistemas, ni de aplicaciones, ni de nada. La familia de estándares tcp/ip ha sido la clave de la expansión del mundo de servicios de Internet, como bien sabemos todos. Y regulatorios son las legislaciones sobre propiedad intelectual, sobre seguridad y sobre otras muchas materias. El efecto de todos ellos repercute en la apertura y globalización de mercados, y en la oferta de nuevos servicios.

Los factores socioeconómicos incluyen: la convergencia de los sectores de la informática, de las telecomunicaciones y del audiovisual, de cuya dinámica dependen sinergias técnicas, financieras e industriales a lo largo de la cadena multimedia; el desarrollo de aplicaciones, servicios y contenidos convincentes, y de terminales potentes, sencillos y útiles; y, por último, la aceptación real de los usuarios.

## **HACIA UNA SOCIEDAD MULTIMEDIÁTICA**

Es curioso. Si miramos los anuarios económicos o los balances de cuentas de las empresas que sabemos involucradas en el desarrollo del mundo multime-

dia y buscamos los epígrafes dedicados explícitamente a "multimedia" nos llevamos un chasco, porque o no existen o contienen cantidades ridículas. Y, sin embargo, es patente que bajo la apariencia circunstancial de esas cuentas existe un menudeo de actividades que nos conducen desde una sociedad mediática a una sociedad multimediática, basada en la televisión, la informática y las inforpistas de banda ancha.

Una sociedad multimediática es la forma avanzada de sociedad de la información, y ésta cada uno la imagina como quiere o como le conviene, desde Clinton y Gore, con su propuesta de Infraestructura Nacional de la Información (1993) hasta Bangemann, en nombre de la Unión Europea, con su informe de recomendaciones para una sociedad global de la información (1994). Indefectiblemente, los políticos que acuñan estas propuestas y los expertos e industriales que los animan y les suministran ideas, pronostican grandes beneficios para la economía general, la industria, la educación, la sanidad y otros servicios sociales. Significa psicológica: las inforpistas multimediáticas son una plataforma revolucionaria para las industrias de la cultura y del entretenimiento del siglo XXI.

En un libro reciente, titulado *Sueños Globales*, sus autores, Barnet y Cavanagh, vinculan a todos estos progresos la creación de cuatro entramados de la actividad comercial mundial y su dominio por un puñado de empresas multinacionales: el Bazar Cultural Global, el Centro Comercial Global, el Lugar de Trabajo Global y la Red Financiera Global.

El Bazar Cultural Global es el sector mundial más nuevo y el más universal en su alcance. Tal vez sea un mutante hipertrofiado de la Aldea Global, de McLuhan. Películas, televisión, radio, música, revista, camisetas, juegos, juguetes y parques de atracciones son los medios de comunicación que permiten la difusión de imágenes globales y la preparación de sueños globales. Las estrellas de rock y los titanes de Hollywood son verdaderamente productos globales. La gente utiliza los mismos artefactos electrónicos para ver o escuchar las mismas canciones e historias producidas comercialmente en todo el planeta.

Los críticos, por su parte, profetizan Homogeneización (y deterioro) Cultural Global (el pensamiento único), consumismo a ultranza, pérdida de soberanía nacional, más desempleo, info-ricos e info-pobres, y otros males.

Lo que sí podría vaticinarse seguramente es que habrá grandes sorpresas. Algunas de las cosas que se piensa que van a ocurrir en el terreno social y cultural no sucederán, y no debería extrañarnos demasiado, dada nuestra tendencia a razonar atrapados en el marco conceptual de una tecnología anterior, que es precisamente lo que rompe la nueva tecnología emergente. En el terreno económico, bastantes empresas pondrán sus huevos en el escenario o en la cesta equivocada, o simplemente pondrán huevos adecuados pero insuficientes en la cesta correcta, ya que hoy por hoy resulta una incógnita cómo reaccionarán las estruc-

turas sociales y las personas individuales a los cambios derivados de estos rompimientos.

En todo caso, con mayor o menor acierto en su aplicación, el proyecto multimedia no se detendrá, porque responde a la naturaleza humana de dotarse de una prótesis tecnológica que se acomode, amplíe o sustituya a sus sentidos y a los tipos de información que procesa su cerebro.